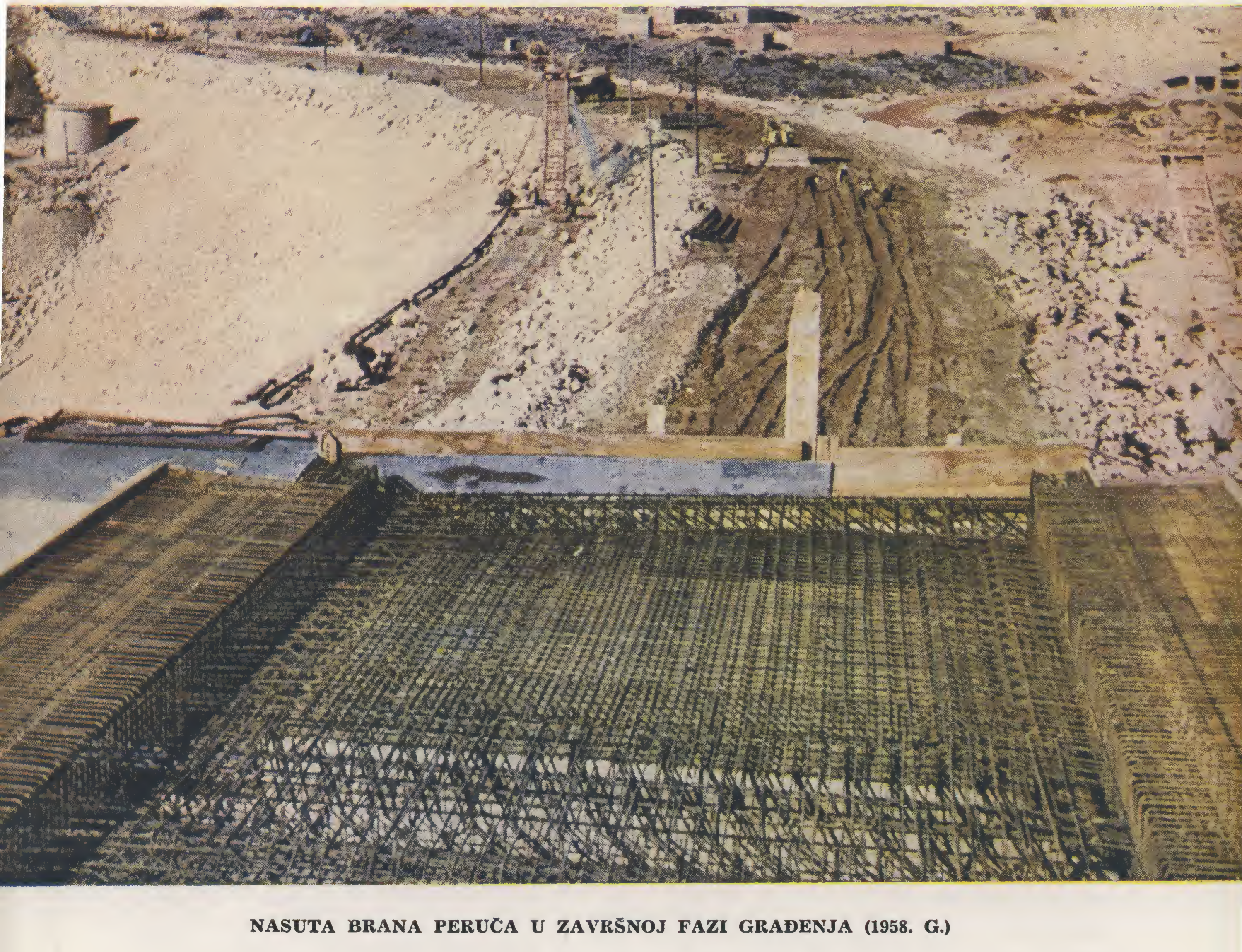
GRAĐEVINAR

6
ČASOPIS SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA N. R. HRVATSKE
GODINA XII. LIPANJ 1960.



NASUTA BRANA PERUČA U ZAVRŠNOJ FAZI GRAĐENJA (1958. G.)

SVE GRAĐEVNE RADOVE IZVELO

Građevno poduzeće »KONSTRUKTOR«, Split, Svačićeva ulica 4

»GRAĐEVINAR«

GOD. XII. BROJ 6

SADRŽAJ

SURADNICI!

OLAKŠAJTE RAD REDAKCIONOM ODBORU I UREDNIKU

Ako želite da Vaš članak bude što prije objavljen, držite se uputa:

DVA PRIMJERKA tipkana na stroju potpuno spremna za štampu neophodno su potrebna;

tipkanje PROREDOM sa slobodnim RUBOM 5 cm ŠIRINE s lijeve strane omogućuju unošenje potrebnih korektura na jasan i pregledan način;

CRTEŽI IZRAĐENI TUŠEM jedino mogu da se upotrebe za izradu klišeja; slova i brojke na crtežima moraju biti tako veliki, da nakon smanjenja na format lista (8 odn. 16,5 cm širine) budu najmanje 1 mm visoki; svi naknadni ispravci crteža idu na račun autora;

fotografije kontrastne na sjajnom papiru daju dobre klišeje;

popis crteža i slika s rednom numeracijom olakšava orijentaciju, pa se izbjegava zametanje; sve slike priložiti odvojeno od teksta;

jasno i koncizno izražavanje u duhu jezika olakšava čitanje i povećava razumljivost, a štedi i na skupocijenom prostoru u listu.

Više slika, manje teksta — Vašem će se radu pokloniti više pažnje!

Čitaoci traže više članaka na manje stranica; zadovoljite čitaoce, oni će Vam biti zahvalni!

Svi se objavljeni radovi honoriraju po tarifi, slike se računaju kao tekst.

RUKOPISI SE NE VRAĆAJU, zadržite za sebe kopiju!

Časopis izdaje: Savez građevnih inženjera i tehničara NRH, Zagreb, Berislavićeva ul. 6.
Glavni urednik: Dr. ing. Ervin Nonveiller
Tehnički urednik: Ante Nejašmić

Administracija: Zagreb, Berislavićeva 6 — Tel. 38-114 — Tek. račun kod Komunalne banke Zagreb 400-703-5-1151
Tisak »VJESNIK« – pogon »TIPOGRAFIJA«, Zagreb

»GRAĐEVINAR«

VOL. 12 **6 — 1960.**

CONTENTS:

»GRAĐEVINAR«

12-Й ГОД ИЗДАНИЯ **6 — 1960.**

СОДЕРЖАНИЕ

GRAĐEVINAR

GOD. XII. LIPANJ 1960. BROJ 6

POVODOM PROBOJA DOVODNOG TUNELA HE SPLIT

Govor druga Marina Cetinića na mitingu u Gatima 30. IV. o. g.

Drugarice i drugovi,



Marin Cetinić

Osobita mi je čast, da vam mogu u ime Izvršnog Vijeća NRH čestitati na ovom zaista velikom uspjehu i na ovoj velikoj radnoj pobjedi, koju ste postigli na ovom velikom radilištu u tako kratkom vremenu. Posebno čestitam radnim kolektivima i radnicima poduzeća Hidroelektre, Tunelogradnje i Konstruktora, svima njihovim tehničarima i inženjerima, projektantima i ostalim učesnicima koji su se zalagali i dali napore da se ovi radovi izvrše u tako kratkom vremenu. Mi smo, drugovi ponosni skupa s vama da možemo kazati danas ovdje, pred vama, pred licem čitave radne javnosti Socijalističke Jugoslavije, da se ono što ste vi postigli, dosada u nas u zemlji nije postizavalo, a i da ti vaši uspjesi prelaze i granice naše zemlje.

Nije mala stvar, da ste postizavali dnevni učinak i do 15 metara. Prebacivali ste sve dosada poznate norme, razbili ste sve nevjerice kod onih, koji nisu vjerovali niti su bili u stanju da vjeruju, da naši radni ljudi mogu da to postignu.

Međutim, gdje leže uzroci tih uspjeha? U prvom redu treba ih tražiti u unutarnjem sistemu naše narodne demokratije i našeg društvenog i radničkog samoupravljanja. Nikada vi radnici ne bi bili postigli takav uspjeh, da ne postoji radničko samoupravljanje u našoj socijalističkoj zemlji. I ne samo to, nego baš zahvaljujući radničkom samoupravljanju omogućeno je da se i sistemom nagrade po jedinici proizvoda postigne, da radni ljudi budu plaćeni prema svom stvarnom zalaganju, prema stvarnim uspjesima postignutim u radu. Na tim tekovinama, na tim pobjedama, mi možemo kazati da smo danas postigli sve ovo što dosada nismo postizavali, možemo kazati, da se možemo mjeriti sa svim učincima koji su na ovakvim radovima postizavani u Evropi. I baš zato što ste vi u tome prednjačili, što ste u tome pokazali primjer, ja vam još jednom čestitam.

Međutim, drugovi, treba naglasiti još jednu stvar. Na ovim radovima naše je građevinarstvo pokazalo, da je i ono sposobno da ide ka postizavanju onih efekata, koje postižu naš radni ljudi i u drugim oblastima proizvodnje. Mi smo dosada znali često puta reći: »Naše građevinarstvo je konzervativno«. Nije bila stvar u tome, da je naše građevinarstvo konzervativno, nego je upravo u tome bi bila stvar, što mi nismo omogućavali građevinarstvu da pođe onim progresivnim putevima, kojima su pošle druge oblasti privrede. Mehanizacija kao primarna stvar; primjena nagrade po jedinici proizvoda isto tako primarna stvar, uz radničko samoupravljanje, bitni su uslovi, po kojima će naše građevinarstvo kretati naprijed. I vjerujem, drugovi, da se na ovim iskustvima, na ovim poletima, na ovoj vjeri i rezultatima, koji su ovdje postignuti, otvara nova epoha našega građevinarstva, epoha u kojoj će društvena zajednica njemu omogućiti da dođe do visoke mehanizacije i da će se ono svrstati u red jedne od najproduktivnijih oblasti naše Socijalističke privrede.

S druge strane htio bih reći, koliko je nevjerojatno velik značaj ove hidroelektrane za našu privredu, za privredu socijalističke Jugoslavije u cjelini. U 1965. godini, nešto oko 15% čitave energije i to energije, koja će nastati i izgradnjom velikih centrala, davat će samo ovaj objekat. Ti podaci o njegovom značaju govore sami za sebe. Vi ste drugovi i drugarice, radnici, inženjeri i tehničari, rukovodstva vaših poduzeća, kao i rukovodstvo Dalmatinskih hidroelektrana uzeli obavezu, da ćete prvu fazu ovog objekta završiti u februaru 1962. godine. Mi smatramo, da su vaša znanja, vaše iskustvo, vaša zalaganja, vaši napori garancija, da će se to ostvariti u roku. Ali zemlji je nevjerojatno potrebna energija. Svaki dan znači gubitak velikih novčanih sredstava, znači gubitak milijardi. Dopustite, drugovi, da vam uputim apel: »Završite ovu centralu prije toga roka,

dat ćete ogroman doprinos svojoj socijalističkoj domovini«. Vjerujem, da ste vi za to sposobni i da će te i prije toga roka obavezu izvršiti i pustiti centralu u pogon. (Hoćemo, aplauz).

Međutim, s tim radovima vi ne ćete ovdje stati. Pred vama stoje novi zadaci. Vaši projektanti, konstrukteri, inženjeri i tehničari trebaju ubrzano da nastave projektiranje drugih radova. Mi ćemo trebati započeti izgradnju II. etape HE »Split«. Ali ne samo to. Mi trebamo što prije nastojati da iskoristimo vode Buškog blata. Te vode davat će mnogo energije našoj socijalističkoj zajednici. Iskorištenjem voda Buškog blata dobit će se tereni za razvoj poljoprivredne proizvodnje, koja je i te kako značajna za sve ove krajeve, a posebno za Narodnu republiku BiH. Prema tome, i na tim radovima na njihovu projektiranju treba što prije započeti, kako bi se mogla pripremit rješenja, po kojima bi vode Buškog blata mogle biti iskorištene, kako bi poljoprivredne površine koje dosada nisu mogle biti dane na upotrebu uslijed plavljenja, bile također upotrebljene za poljprivrednu proizvodnju i kako bi time dali još jedan doprinos na izgradnji hidroenergetskih objekata. Rješenjem, odnosno tom realizacijom Dalmatinske hidroelektrane, odnosno HE »Split«, HE »Peruča«, i čitav sliv Cetine, postat će jedno od najznačajnijih elektroenergetskih izvora naše socijalističke Jugoslavije. To je još jedan značaj, to je još jedan vaš zadatak, koji treba da vas ispuni ponosom, da na tim radovima vi radite i da ćete vi te doprinose dati na izgradnji naše privrede u cjelini i socijalističkih društvenih odnosa uopće.

Još jednom, drugarice i drugovi, čestitam svima vama, koji ste se zalagali na ovom objektu. Čestitam radnicima, inženjerima i tehničarima, čestitam našem građevinarstvu i svima onima, koji su dali svoje doprinose, da ovim objektom možemo danas, kao prvu etapu u izgradnji centrale, omogućiti nastavak ostalih radova i što skorije dovršenje čtavog objekta.

Živjeli graditelji HE Split!

PODACI O TUNELIMA NA HE SPLIT

Dovodni tunel HE Split, duljine 9570 m. jedan je od najduljih tunela te vrste u našoj zemlji. Promjer tunela iznosi 7,0 m, ukupna kubatura iskopa 380 000 m^3, a kubatura betona obloge 76 000 m^3. Podijeljen je na tri dionice s tri napandna okna, koje su gradila tri poduzeća: Hidroelektra dionicu dugu 2903 m s dva napadna okna, Tunelogradnja dionicu dugu 3372 m i Konstruktor dionicu dugu 3295 m, obe s po jednim napadnim oknom. U kraćoj dionici Hidroelektre koja je ranije probijena, već je betonirano skoro 1 km obloge.

Građenje tunela počelo je 20. 8. 1957. pripremanjem tri gradilišta i izbijanjem pristupnih tunela ukupne duljine 1144 m. Izbijanje samog tunela počelo je 1. 3. 1958. na dionici poduzeća Konstruktor, a 27. 4. iste godine na ostalim dvjema dionicama. Radovi su bili veoma savremeno opremljeni velikim bušilicama na pneumatski pogon, mehaničkim utovarivačima, električnim lokomotivama i vagonima na kolosijeku 0,75 m, ventilatorima, električnim osvjetljenjem itd. Dionice Hidroelektre i Tunelogradnje građene su pomoću kolosijeka i vagoneta, dok su za transport izbijenog materijala na dionici Konstruktora upotrebljeni specijalni kamioni. Za izvoz iz okna Radovići instaliralo je poduzeće Tunelogradnja čelični trakasti transporter duljine oko 500 m. Takva oprema bila je preduvjet da se postignu znatno veća napredovanja nego što je to do sada kod nas bilo mogućno. Brzina napredovanja kretala se je u 1958. g. i početkom 1959. g. između 1,75 i i 5,75 m dnevno na jednom napadnom mjestu. Tada su uvedene posebne premije, pa je brzina napredovanja porasla na 8,5 do 10,5 m dnevno u mjesečnom prosjeku. Najveći mjesečni prosjek iznosio je skoro 11,5 m dnevnog napredovanja a maksimalno dnevno napredovanje iznosilo je do 15 m. To su za naše prilike rekordne brzine, a dosižu dobre svjetske prosjeke. Tokom ovog rada naišlo se je na mnoge poteškoće. Tako je tunel bio poplavljen visokom podzemnom vodom za ukupno 108 radnih dana. Na dionici Konstruktora 1400 m tunela prolazilo je kroz lapor koji je trebalo zaštititi torkretiranom betonskom oblogom, a djelomično je upotrebljena i čelična potporna podgrada — po prvi put u hidrotehničkim tunelima. Naročito loše dionice obložene su odmah poslije izbijanja betonom, jer bi drvena podgrada sprečavala normalni prevoz materijala. Ukupno je odmah obloženo 310 m tunela.

Osim ovog tunela ima na HE Split još nekoliko zanimljivih podzemnih objekata. Vrijedno je spomenuti četiri vertikalna okna za turbinske dovode duljine po 227 m, promjera 4,5 m. Za iskop tih okana primijenjena je s velikim uspjehom nova metoda rada: najprije je izbušena rupa ϕ 308 mm u sredini svakog okna, zatim je nastavljeno kopanje okna odozgor a iskopani materijal je kroz rupu sipan u strojarnicu odakle je odvožen na deponiju. Rad je bio veoma jednostavan i siguran, a brzina napredovanja bila je 2 do 3 m na dan. Stijene okna torkretirane su radi zaštite od ispadanja materijala, a kasnije će se montirati čelična obloga.

Podzemna kaverna strojarne duga je 146 m, visoka do 39 m, kubatura iskopa iznosi 66 000 m^3. I tu su za prevoz iskopanog materijala upotrebljeni kamioni, koji su spiralnim tunelom dolazili do u kalotu svoda strojarnice.

Naša su poduzeća na ovim radovima postigla zamjerne rezultate u organizaciji i brzini rada, kao i u kvalitetu izvedbe, pa će ova važna hidroelektrana biti dovršena u planiranom roku.

Projekte za ovaj objekt radi Elektroprojekt iz Zagreba pod rukovodstvom ing. Stjepana Reštarovića, investitor je poduzeće Dalmatinske Hidroelektrane sa sjedištem u Splitu. Radovima su za poduzeća Hidroelektra, Konstruktor i Tunelogradnju rukovodili inženjeri Rumenović, Bouša, teh. Popara, Ing. Tadić i Ing. Đakonović.

GRAĐEVINSKE MAŠINE ZA IZRADU BETONA I MALTERA

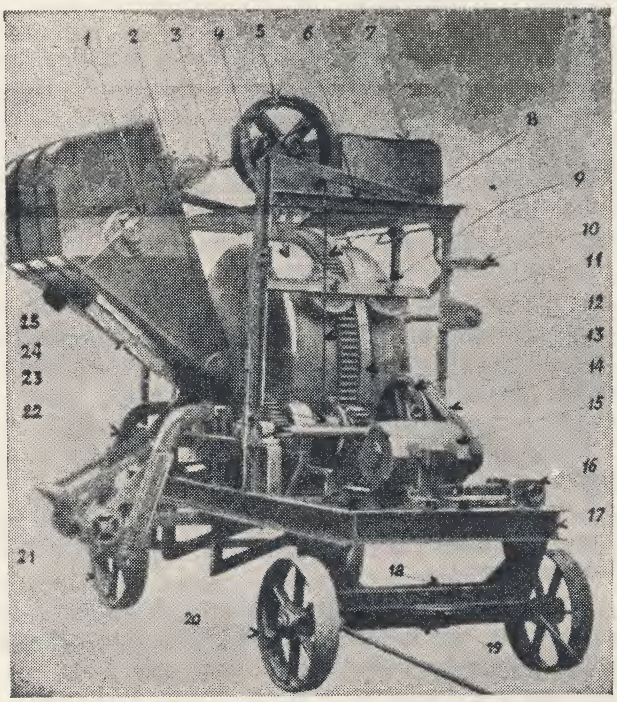
Prof. Ing. **Svetozar Tišma**, Sarajevo

Nastavak iz br. 4/1960.

3.3 Betonske mešalice sa nepromenljivim položajem bubnja (mešalica sa horizontalnom osom bubnja)

I ove betonske mešalice spadaju u grupu mešalica, kod kojih se mešanje vrši slobodnim padom. Bubanj za mešanje ne menja svoj položaj, t. j. ostaje isti i pri punjenju, i pri pražnjenju.

Na sl. 12 je prikazana betonska mešalica te vrste tipa »Super 54«, proizvod domaćeg preduzeća »Skip« strojno kovinsko industrijsko podjete, Ljubljana—Vižmarje, kapaciteta bubnja za mešanje od 250 l s pogonskim elektromotorom, jačine 5,2 kw.



Sl. 12:

1 — čelično uže za dizanje korpe (sanduka) za materijal; 2 — točak sa žljebom za namotavanje užeta 1; 3 — osovinica za točkove 2 i 5; 4 — bubanj za mešanje; 5 — točak sa žljebom za okretanje osovinice 3; 6 — gornji okvir mešalice; 7 — rezervoar za vodu; 8 — ozubljeni venac na bubnju za mešanje; 9 — vodeći točkići bubnja; 10 — ručica za ispust vode iz rezervoara 7; 11 — čelično uže za okretanje točka 5; 12 — vodilice za točkiće 9; 13 — remenica za klinaste kaiševe; 14 — klinasti kaiševi za prenos; 15 — pogonski elektromotor; 16 — prekidač zvezda-trougao za uključivanje i isključivanje elektromotora; 17 — postolje od ugaonog željeza; 18 — nosač prednje osovine mešalice; 19 — ploča za okretanje prednje osovine; 20 — prednji točkovi kolica; 21 — zadnji točkovi kolica; 22 — šine vodilice za korpu za materijal; 23 — zupčanik na prenosnoj osovini remenice 13; 24 — bubanj za namotavanje užeta 11; 25 — korpa za materijal za punjenje bubnja 4; 26 — zupčanik za okretanje bubnja 4, spregnut sa ozubljenjem 8.

Slične su konstrukcije i proizvodi domaćih preduzeća: »Đuro Đaković« iz Slavonskog Broda, »14 Oktobar« iz Kruševca, »Fragram« fabrike građevinskih mašina iz Smedereva, Metalskog zavoda »Tito« iz Skopja i dr.

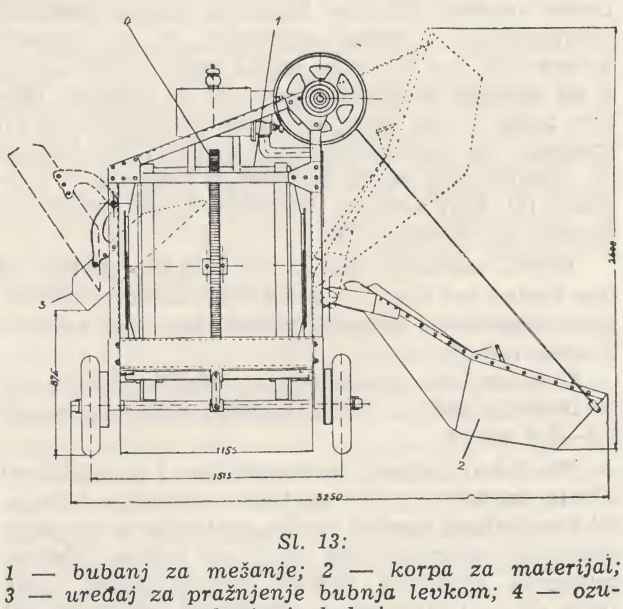
Na sl. 14 je shematski prikazana betonska mešalica tipa »Fagram«, na kojoj se vidi još i levak za pražnjenje bubnja za mešanje.

Glavni sastavni delovi i princip rada.

Kod ovoga tipa betonskih mešalica uređaj za punjenje materijalom, uređaj za doziranje vode, postolje sa kolicima, i eventualno vitlo za dizanje tereta skoro su isti kao i kod mešalice sa vertikalnom osom bubnja. Uređaj za prevrtanje bubnja za mešanje otpada, jer bubanj ne menja svoj položaj pri pražnjenju, a za pražnjenje služi levak (3 sl. 13), koji se okretanjem ubacuje u otvor bubnja zbog pražnjenja, a vadi izvan bubnja za vreme mešanja betona.

Ostali delovi, koji se razlikuju od delova mešalice sa vertikalnom osom bubnja, jesu:

Bubanj za mešanje. On je cilindričnog oblika, horizontalno položen i na krajevima malo sužen, koničan. Na oba kraja ima po jedan otvor, jedan za punjenje materijalom, a drugi za pražnjenje. Njegova je geometrijska osa uvek horizontalna i ne menja se pri punjenju i pražnjenju. U unutrašnjosti ima pričvršćenih nekoliko redi lopatica za mešanje, koje se okreću zajedno sa bubnjem, zatvataju sastojke, podižu ih i sa najgornjih položaja padaju slobodno i tako se mešaju. Lopatice su radijalno postavljene.

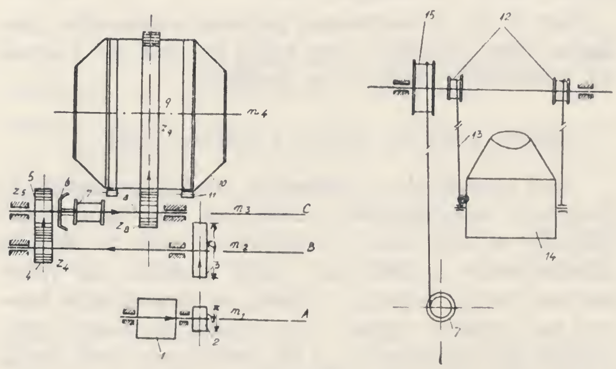


Sl. 13:

1 — bubanj za mešanje; 2 — korpa za materijal; 3 — uređaj za pražnjenje bubnja levkom; 4 — ozubljeni venac za okretanje bubnja.

Mehanizam za okretanje bubnja pri mešanju je nešto drukčiji. Bubanj ima sa spoljne strane po sredini ozubljeni venac (8 sl. 12 i 4 sl. 13); taj zahvata u odgovarajući zupčanik (26 sl. 12) na prenosnoj osovini koja dobija pokret od pogonskog motora (15 sl. 12).

Na sl. 14. shematski je prikazana kinetička shema mehanizama za okretanje bubnja (14a) i za podizanje sanduka za materijal (14b).



Sl. 14:
1 — pogonski elektromotor; 2 — mala remenica za klinasti kaiš; 3 — veća remenica za klinasti kaiš; 4 — mali prenosni zupčanik; 5 — veći prenosni zupčanik; spregnut sa zupčanikom 4; 6 — spojnica za bubanj 7; 7 — bubanj za namotavanje užeta za dizanje korpe sa materijalom; 8— zupčanik spregnut sa ozubljenjem na vencu bubnja za mešanje; 9 — ozubljeni venac bubnja; 10 — bubanj za mešanje; 11 — vodeći točkići bubnja 10; 12 — točkići sa žljebom za namotavanje užeta za dizanje korpe sa materijalom; 13 — čelična užad za dizanje korpe; 14 — korpa za materijal; 15 — točak sa žljebom za okretanje osovine za dizanje korpe.
A — osovina motora;
B — prenosna osovina veće remenice;
C — prenosna osovina zupčanika za okretanje bubnja za mešanje.

Kao što se vidi iz same sheme, imamo tri prenosne osovine: A, na kojoj se nalazi pogonski elektromotor i manja remenica (2) za klinaste kaiševe; B, na kojoj se nalazi veća remenica (3), a na drugom kraju zupčanik (4) sa manjim brojem zuba; C, na kojoj se nalazi veći zupčanik (5) spregnut za zupčanikom (4), spojnica (6), bubanj za namotavanje užeta za dizanje korpe (4), i zupčanik (8), koji zahvata ozubljeni venac (9) samog bubnja za mešanje (10).

Brzina obrtanja mora biti svakako manja od one brzine pri kojoj bi usled centrifugalne sile čestice mešavine ostajale priljubljene uz lopatice i stene bubnja.

U praksi se pokazalo, da obvodna brzina (v) za mešanje betona treba da bude u granicama od 0,5—2,4 m/sek.

Na dobro mešanje sastojaka kao i na efektivni učinik mešalice utiče znatno i punjenje bubnja. Ako se bubanj napuni suviše, materijal se ne može dobro da promeša, dok opet pri malom, slabom punjenju efektivni učinak znatno opada. Zato treba da je i punjenje u određenim granicama. U praksi se pokazalo kao ispravno da bude normalno punjenje 2,5—4 puta manje od teoretskog sadržaja bubnja.

I odnos prečnika bubnja (D) prema dužini (L) treba da je u određenim granicama. Uzima se obično

$$\frac{D}{L} = 1{,}3—1{,}7$$

Trajanje mešanja isto tako znatno utiče na kvalitet betona, a zavisi od krupnoće zrna usutih sastojaka. Sitnozrnastiji materijal zahteva duže trajanje mešanja od krupnozrnatijeg. Stoga treba praktično odrediti tačno vreme trajanja mešanja prema sastavu i krupnoći sastojaka. Potrebno je praktično odrediti optimalno vreme mešanja, da se kvalitet ne pogorša, a učinak da bude maksimalan. Za dobro mešanje se uzima trajanje od 1 do 2,5 minute, već prema brzini okretanja bubnja, sastavu i punjenju sastojaka.

Pri postavljanju lopatica u bubnju treba paziti da bude ispunjen uslov $\alpha > \gamma$, a lopatice poređati tako da materijal s jedne podignute lopatice pada delimično i na drugu ispod nje, čime se postiže i bolje mešanje. Lopatice se mogu malo i zakriviti.

Mehanizam za pražnjenje bubnja kod ovoga tipa betonskih mešalica sastoji se u tome da imaju okretni levak (3 sl. 13), koji se dade okretati oko svoje osovinice (o), tako da spušten dođe u donji položaj i zahvata materijal, koji pada sa gornjih lopatica i izbacuje ga van bubnja mešalice. Podigne li se okretanjem ručice (naznačeno na crtežu isprekidanim linijama) podigne se i izbaci van bubnja, materijal ne može da u nj dođe i meša se u bubnju. Pokretanje levka vrši se ručno pomoću ručice i osovinice (o). Mehanizam je jednostavne konstrukcije i njim se dade lako rukovati.

Dodavanjem potrebne količine vode za mešanje se vrši na isti način kao i u ranije navedenom slučaju pomoću automata za doziranje vode.

3.4 Betonske mešalice sa nepromenljivom horizontalnom osom bubnja, kod kojih se mešanje vrši pri jednom smeru obrtanja, a pražnjenje pri suprotnom

To su takođe mešalice sa slobodnim padom i horizontalnom osom bubnja, koja ne menja svoj položaj pri mešanju i pražnjenju. One imaju iste sastavne delove kao i mešalice sa horizontalnom osom, samo što nemaju posebnog uređaja za pražnjenje, nego se pražnjenje vrši promenom smera obrtanja bubnja za mešanje.

Mešanje sastojaka i pražnjenje se vrši pomoću lopatica, koje su tako konstruirane, da pri jednom smeru obrtanja nasuti materijal pada prema sredini bubnja i meša se, a pri suprotnom smeru obrtanja nailazi na ravne lopatice i ispada kroz otvor za pražnjenje.

U novije se vreme ovaj tip mješalice sve više uvodi u upotrebu, jer olakšava manipulaciju i skraćuje vreme jedne šarže, no opet ima nedostatak, da zahteva pogon samo elektromotorom, koji dopušta promenu smera obrtanja bubnja jednostavnom promenom dveju faza elektromotora, a to se vrši preklopkom.

Izrađuju ih već mnoge inostrane fabrike, a od njemačkih fabrikata je poznata tipa Otto Kaiser KG. St, Inbert Saar i Georg Stetter, Baumaschi nenfabrik, Memmingen/Algäu.

Pri upoređivanju teško se može reći, koji tip betonske mešalice od navedena tri tipa najbolje odgovara i za koju svrhu. U raznim zemljama ta su mišljenja podeljena. Na pr., u Njemačkoj prevlađuje mišljenje, da mešalice sa prevrtanjem bubnja pri pražnjenju najbolje odgovaraju za mešalice malog kapaciteta, a za veće količine betona da bolje odgovaraju mešalice sa nepromenljivom osom bubnja, t. j. sa horizontalnom osom. U drugim zemljama, na pr. Engleskoj i Americi, smatraju da su mešalice sa prevrtanjem bubnja pogodnije za veće količine betona, jer da su pogodnije za mešanje grubljeg materijala, pa čak i do veličine zrna od 10 cm, jer takav materijal nije povoljan za horizontalne mešalice. No kako je sporno i to, da li upotreba krupnozrnastog materijala ima neku prednost, nema ni ovo opravdanje velikog značenja.

Pri izboru tipa mešalice treba uzeti u obzir i rukovanje, održavanje i mesne prilike, kao i druge faktore pri radu. Rukovanje, na pr., mešalicom sa horizontalnom osom jednostavnije je i lakše, a kod mešalice sa pražnjenjem u suprotnom smeru obrtanja bubnja je najlakše. Kod mešalice sa prevrtanjem bubnja je i to otežavajuća okolnost, što bubanj leži na vertikalnoj osovini i što se podmazuje Stauferovom mazalicom, koju treba češće pritezati (svaka 2—3 sata) i ako radnik na to zaboravi može lako doći do zaribavanja.

I održavanje mešalica u ispravnom stanju igra veliku ulogu.

3.5 Betonske mešalice sa prisilnim mešanjem.

Ove se mešalice unekoliko razlikuju od navedenih mešalica sa slobodnim padom i po konstrukciji, i po načinu mešanja. I one spadaju u grupu mešalica na prekide, t. j. sa mešanjem po šaržama. Mešanje sastojaka se vrši posebnim uređajem za mešanje, koji prisiljava sastojke da se kreću i mešaju. Tu obično bubanj za mešanje stoji, a lopatice, uređaj za mešanje se kreću, rotiraju. Lopatice su zakrivljene i pričvršćene na posebnoj svojoj osovini, koja dobiva pokret prenosnim mehanizmima (zupčanicima ili klinastim kaiševima) od pogonskog elektro — ili dizel motora.

Lopatice su tako konstruirane, da se sastojci promešaju u smeru mešanja (u centričnim krugovima) i u radijalnom smeru (vidi sl. 2a i 2b). Mešanje je dobro i ne stvaraju se razne gomilice istorodnih materijala, kao što to može nastati slučaj kod mešalica sa slobodnim padom.

Ove su se mešalice ranije više upotrebljavale, ali ih danas sve više potiskuju iz upotrebe mešalice sa slobodnim padom, jer su konstruktivno bolje rešene.

Po konstrukciji i položaju osovine sa lopaticama mogu biti:

— sa horizontalnom osovinom lopatica,

— sa vertikalnom osovinom lopatica.

Po kapacitetu bubnja se izrađuju od: 150, 250 i 500 l sadržine, pa i veće, bilo da se izrađuju kao pokretne na kolicima, ili kao stabilne na betonskim temeljima.

Kapacitet bubnja za mešanje u nekim zemljama (na pr. u SSSR, SAD, Njemačkoj i dr.) je standardizovan i određen normama, kao na pr. u Njemačkoj prema DIN E 459.

Po broju osovina sa lopaticama bubnjevi za mešanje mogu biti sa jednom osovinom, tzv. jednom »zvezdom«, ili sa dve osovine sa dve »zvezde«. Mogu biti i takve konstrukcije, da se i bubanj za mešanje okreće, ali onda u takvom slučaju ima suprotan smer obrtanja od smera obrtanja lopatica.

Kao što je već pomenuto, one se većinom upotrebljavaju za izradu maltera, jer su tu sastojci sitnozrnastiji, pa toliko ne oštećuju lopatice, koje rotiraju.

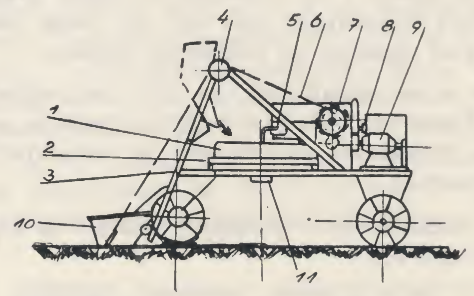
Imaju i preimućstvo da se mešanje sastojaka vidi i može lakše kontrolisati, ali im je nedostatak da zahtevaju veću pogonsku snagu i imaju veće habanje, a i otvor za ispuštanje gotovog maltera, koji se obično nalazi na dnu korita za mešanje.

Glavni sastavni delovi i princip rada

Kao i kod ranijih mešalica, i kod ovih je glavni radni organ *bubanj ili korito za mešanje.* On je samo drukčije konstrukcije. To je obično cilindrična posuda ili i koritastog oblika, izrađena od jačeg čeličnog lima sa raznim ili zaobljenim dnom, sa gornje strane otvorena. Kroz bubanj za mešanje prolazi jedna ili dve osovine, horizontalne ili vertikalne, na kojima su pričvršćene zakrivljene lopatice, koje rotiraju.

Ako su takve konstrukcije, da i bubanj za mešanje rotira, onda imaju vertikalnu osovinu za pričvršćenje lopatica. Takvog je tipa na pr. mešalica sa prisilnim mešanjem »Cyklon«, fabrikat čehoslovačkog preduzeća Stavostroj .Kod nje rotira bubanj za mešanje u jednom smeru, a lopatice u suprotnom. Razume se da to poboljšava i ubrzava mešanje sastojaka. Kod drugih tipova na pr. Otto Kaiser, Ibag i dr. bubanj stoji, a samo se lopatice okreću.

Na sl. 15 je prikazan ovaj tip mešalice fabri- »Cyklon«



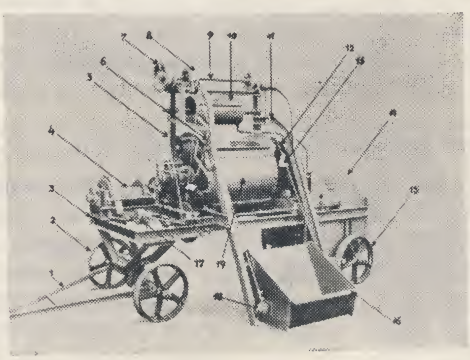
Sl. 15: Betonska mešalica sa prisilnim mešanjem tipa »Cyklon«.

1 — bubanj za mešanje; 2 — ozubljeni venac na bubnju; 3 — vodeći točkići za okretanje bubnja; 4 — vodeći kotur za uže za dizanje korpe sa materijalom; 5 — nosač lopatica; 6 —čelično uže za dizanje korpe 10; 7 — bubanj za namotavanje užeta 6; 8 — prenosni zupčanici; 9 — pogonski elektromotor; 10 — korpa za materijal; 11 — otvor za ispuštanje gotovog izmešanog betona ili maltera.

Glavni sastavni delovi i princip rada.

Kao što se vidi iz same skice, glavni deo, bubanj za mešanje je cilindričnog oblika, izrađen od jačeg čeličnog lima, koji rotira oko vertikalne osi prenosom pokreta od pogonskog motora (9) preko zupčanika na ozubljeni venac (2) na bubnju. Lopatice za mešanje isto rotiraju u suprotnom smeru, a dobijaju isto tako pokret od pogonskog motora preko prenosnih zupčanika.

Punjenje bubnja se vrši pomoću korpe za materijal (10), koja se diže po svojim vodilicama kad se čelično uže (6) namotava na bubanj vitla (7). Pražnjenje se vrši kroz otvor (11) na dnu bubnja za mešanje. On ima svoj zatvarač, i kad se sastojci dobro izmješaju, zatvarač se otvori i materijal ispada kroz otvor, bilo direktno u kolica za transport ili japaner i sl., zbog daljeg odvoženja na mesto ugradnje.



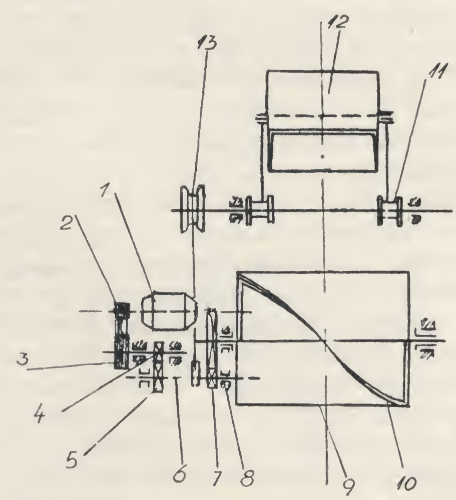
Sl. 16: Betonska mešalica sa prisilnim mešanjem tipa Sonthofen.

1 — rudo za vuču; 2 — prednji točkovi kolica; 3 — glavni nosač postolja; 4 — bubanj za namotavanje užeta za dizanje tereta; 5 — čelično uže za okretanje kotura 7; 6 — ručica za ispuštanje vode iz rezervoara 10; 7 — 7 kotur za okretanje osovinice 9; 8 — koturi za namotavanje užeta 13 za dizanje korpe sa materijalom 16; 9 — osovinica kotura 7 i 8; 10 — rezervoar za doziranje vode; 11 — šine vodilice korpe 16; 12 — prenosni zupčanici za okretanje lopatica za mešanje; 13 — čelična užad za dizanje korpe 16; 14 — pogonski motor, elektro ili dizel; 15 — Zadnji točkovi kolica; 16 — korpa (sanduk) za materijal; 17 — kočnica vitla; 18 — vodeći točkići sanduka za materijal 16; 19 — bubanj (korito) za mešanje.

Na sl. 16 je prikazan ovaj tip mešalice fabrikata Bayerische Berg- und Hüttenwerke AG. Hüttenwerk Sonthofen (Bayer. Allgäu)

Ovaj se tip razlikuje od pređašnjeg tipa »Cyklona«, što ima bubanj za mešanje koritastog oblika, bubanj se ne okreće, a samo se okreću lopatice oko svoje horizontalne osovine. Mogu imati jedan, dva ili i više redi lopatica. Punjenje se vrši pomoću korpe za materijal kao i kad drugih tipova, a pražnjenje nakretanjem bubnja. Izrađuju se sa jednom, ili sa dve osovine sa lopaticama, a kapaciteta od 150, 250, 375 i 500 l. Satni učinak im je već prema veličini od 4,5—30 m^3/h, a jačina pogonskog motora od 4—11 KS. Može se njima postići 30—50 mešanja na sat. Pogonski motor ima 700—750 obrt./min.

Pojednostavljena kinematička shema ovoga tipa mešalica sa korpom za punjenje je prikazana na sl. 17.



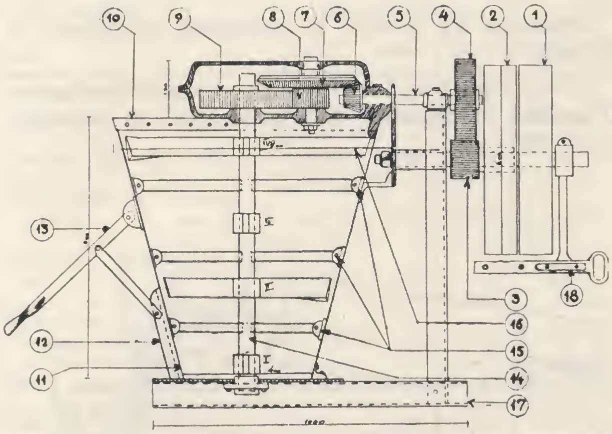
Sl. 17: Kinematička shema mešalice sa prisilnim mešanjem i sa korpom za materijal

1 — pogonski elektromotor; 2 i 3 — remenice za klinaste kaiševe; 4 i 5 prenosni zupčanici; 6 — prenosna osovina; 7 i 8 — prenosni zupčanici; 9 — korito za mešanje; 10 — lopatice; 11 — koturi za užad za dizanje 12; 12 — korpa za materijal; 13 — kotur za okretanje osovinice sa koturima 11.

Za izradu maltera postoje i drugi razni tipovi sa prisilnim mešanjem, kao što su na pr. *konusna mešalica za malter* austrijskog fabrikata ABG (Allgemeine Baumascinengesellschaft -Wien) od 250 l sadržine bubnja, prikazana na sl. 18.

Sastavni delovi, princip rada i postupak kod ove mešalice se jasno vidi i iz same skice. Ubacivanje materijala se vrši kroz gornji otvor na bubnju. Lopatice dobivaju rotaciju preko prenosnog mehanizma, mešaju ubačeni materijal u slojevima, i kad je izmešan, otvori se zatvarač (12) ručicom (13) i materijal ispada kroz otvor (11) svojom težinom.

Okretanje glavne osovine sa lopaticama se vrši prenosnim zupčanicima od radne remenice (2). Kad se ne vrši prenos, kaiš se viljuškom (18) prebaci na slobodnu remenicu (1).



Sl. 18: Konusna mešalica za malter tipa ABG — Wien 1 — slobodna remenica; 2 — radna remenica; 3 i 4 — prenosni cilindrični zupčanici; 5 — prenosna osovinica; 6 i 7 — konusni spregnuti zupčanici; 8 i 9 — prenosni cilindrični zupčanici spregnuti; 10 — konusni bubanj za mešanje; 11 — otvor za ispuštanje gotovog maltera; 12 — zatvarač otvora za ispuštanje; 13 — ručica za podizanje zatvarača 12; 14 — osovina lopatica; 15 — rebra za pojačanje bubnja; 16 — I, II, III i IV lopatice za mešanje; 17 — postolje mešalice; 18 — viljuška za prebacivanje remena sa radne na slobodnu remenicu (1 i 2) i obrnuto.

3.6 Betonske mešalice sa neprekidnim radom (kontinualne mešalice)

Ove se mešalice potpuno razlikuju od navedenih po konstrukciji, po načinu mešanja i dobivanju gotovog betona. One ne rade na sarže, nego za celo vreme rada daju kontinualno gotov izmešan beton. Stoga se i upotrebljavaju za dobivanje velikih količina betona i pogodne su za velika gradilišta.

Imaju preimućstvo nad ostalim, što za kraće vreme izmešaju velike količine, imaju veliki satni učinak, zahtevaju srazmerno manju pogonsku snagu, nemaju »mrtvog hoda«, ekonomične su, ali imaju i nedostatak, što se promena odnosa sastojaka pri mešanju ne može izvesti tako jednostavno kao kod drugih tipova. U poslednje vreme se pokušava da se taj nedostatak otkloni, a koliko će uspeti, pokazaće se u budućnosti u praksi.

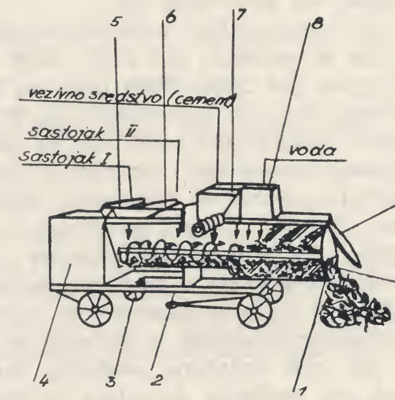
Njihova konstrukcija bazira na dva principa: ili se već odmereni čvrsti sastojci guraju kroz bubanj za mešanje pomoću pužastog uređaja, ili se prethodno odmereni čvrsti sastojci dovode pomoću trakastog gumenog transportera i ispred bubnja se dodaje i potrebna količina vode, pa sve ulazi u bubanj za mešanje, koji ima pričvršćene lopatice i zajedno rotira, gurajući i mešajući sastojke.

Po prvom principu se rade betonske kotinualne mešalice nemačkih fabrikata (napr. tip »Regulus«, proizvod fabrike G. Anton Seelemenn & Söhne, PAG — Maschinenbau; Lauterberger, Blechwarenfabrik GMBH i dr.)

Na drugom principu se osnivaju kontinualne betonske mešalice sovjetskog porekla.

Oba tipa ovih mešalica su prikazana shematski na sl. 19 i 20, i to na sl. 19 mešalica »Regulus«, a na sl. 20 sovjetskog fabrikata.

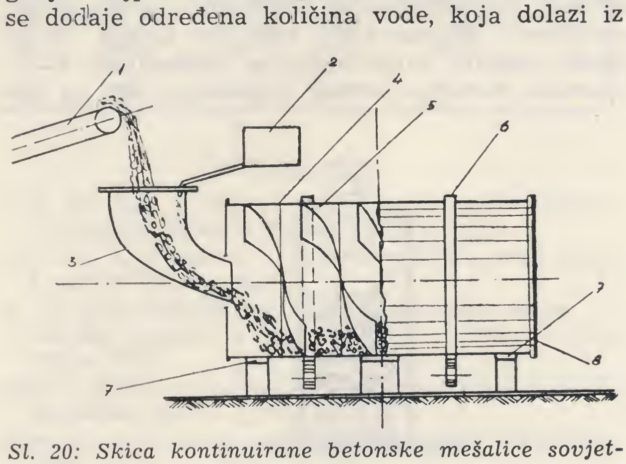
Kod kontinualne betonske mešalice »Regulus« korito za mešanje ima oblik duguljastog cilindra, dužine od 2,50—3,30 m u kome su na osovini (3) smeštene lopatice u vidu zavojnica (puža). Osovina dobiva pokret od pogonskog elektro- ili dizel motora. Iznad puža su smešteni prihvatni uređaji (silosi) za pojedine vrste sastojaka i vezivnog



Sl. 19: Skica kontinualne betonske mešalice »Regulus«

1 — bubanj (korito) za mešanje; 2 — lopatice u vidu puža; 3 — osovina za mešanje; 4 — pogonski motor; 5 — silos za sastojak I; 6 — silos za sastojak II; 7 — silos za vezivno sredstvo (cement); 8 — rezervoar za vodu sa automatom za doziranje; 9 — poklopac; 10 — otvor za ispuštanje gotovog izmešanog betona.

sredstva, cementa. Sastojci u određenim količinama padaju između lopatica i guranjem se mešaju. Određivanje količine sastojaka se postiže automatima za doziranje, obično na principu vaganja. Najpre se izmešaju suvi sastojci i na kraju se dodaje određena količina vode, koja dolazi iz



Sl. 20: Skica kontinuirane betonske mešalice sovjetskog tipa

1 — trakasti gumeni transporter; 2 — rezervoar za vodu sa dozatorom; 3 — skupljač sastojaka; 4 — bubanj za mešanje; 5 — lopatice; 6 — ozubljeni venac na bubnju za okretanje bubnja; 7 — vodeći točkići bubnja; 8 — ispusni otvor.

rezervoara za vodu, a on je snabdjeven automatom za doziranje vode, dozatorom. Voda se raspršuje u vidu tuša, tako da poliva ravnomerno celu masu. Kroz otvor za ispuštanje (10) izlazi gotov izmešan beton u jednakim količinama, i to neprekidno.

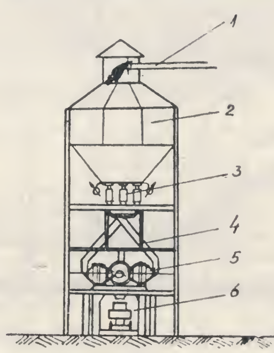
Mešalica »Regulus« se izrađuje u tri veličine, i to: tip 4F sa učinkom od 4 m^3/h, tip 8F sa učinkom 8—12 m^3/h i tip 8Z sa učinkom od 10—15 m^3/h. Mešalica je mobilna na kolicima, bez dizalice za teret, sa pogonskim motorom od 1,5—6 ksn, ukupnih dimenzija: dužine od 2,300—4,200 mm, širine od 910—2100 mm i visine od 1400—2800 mm već prema veličini i kapacitetu. Težina bez metora iznosi od 550—3500 kg.

Sovjetski tip kontinualne betonske mešalice ima duži cilindar za mešanje (od 2000—3500 mm) i većeg je prečnika (od 1000—2000 mm) sa lopaticama za mešanje, koje su pričvršćene za bubanj i s njim zajedno rotiraju pri radu. On se okreće pomoću ozubljenog venca (6) i prenosnih zupčanika, koji dobivaju pokret od pogonskog elektro- ili dizel motora. Sastojci (čvrsti) se dovode u zajednički skupljač (3) trakastim gumenim transporterom, a istovremeno se u skupljač dodaje u određenoj količini i voda iz rezervoara za vodu (2), koji ima dozator. Mešanje u bubnju se vrši na »mokro«, jer već ovlažene sastojke guraju lopatice napred pri mešanju do izlaza iz bubnja (8). Zbog lakšeg rotiranja bubanj leži na vodećim malim valjcima ili točkićima.

Količina dobivenog gotovog betona zavisi i od brzine okretanja bubnja, i od količine dodavanja pojedinih sastojaka. Pojedine količine sastojaka mogu se menjati, a to se reguliše brzinom kretanja trakastog transportera, koji donosi materijale.

Te se kontinualne betonske mešalice upotrebljavaju za vrlo velike količine betona pri velikim gradilištima, na kojima se postavljaju fabrike botona sa silosima za materijal i sa više takvih betonskih mešalica. Na pr., pri izgradnji hidrocentrale Dnjeprostroj u SSSR bilo je potrebno ugrađivati dnevno i do 1600 m^3 betona. Kod takvih velikih postrojenja se postavljaju 3—4 betonske mešalice velikog kapaciteta, bilo da su na rad sa prekidom ili kontinualne. Iznad njih se postave merači, a iznad merača silosi za pojedine vrste sastojaka.

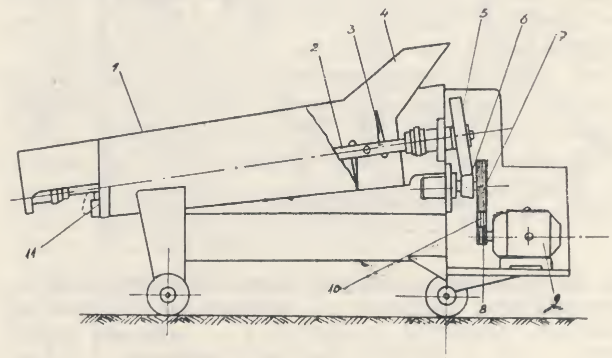
Skica jednog takvog uređaja je prikazana na slici 21.



Sl. 21:
1 — trakasti transporter; 2 — silosi za materijale; 3 — uređaji za odmeravanje; 4 — oluci za raspodelu; 5 — mešalice; 6 — vagoni, vagoneti ili transporteri za odvoženje.

Mešalica za malter sa pužastim uređajem za mešanje

Ovaj tip mešalice izrađuje i naše preduzeće »Fagram« iz Smedereva, a shematski je prikazan na sl. 22.



Sl. 22: Mešalica za malter sa pužastim uređajem za mešanje tipa »Fagram«
1 — korito za mešanje; 2 — osovina lopatica; 3 — lopatice za mešanje; 4 — otvor za punjenje; 5 i 6 — prenosni konusni zupčanici; 7 i 8 — remenice za klinaste kaiševe 10; 9 — pogonski elektromotor; 10 — klinasti kaiševi za prenos; 11 — otvor za ispuštanje izmešanog maltera

Glavni delovi i princip rada. Korito ili bubanj za mešanje je duguljasti šuplji cilindar, dužine 2,5—3,0 m, Ø 30—40 cm, koritastog oblika, a sa gornje strane otvoren. Kroz korito prolazi osovina lopatica (2) sa lopaticama pričvršćenim za osovinu. Pri radu korito stoji, a osovina sa lopaticama rotira dobijajući pogon preko zupčanika (5 i 6) i prenosa sa klinastim kaišem (7, 8 i 10) od pogonskog elektromotora (9). Korito za mešanje i osovina sa lopaticama je nagnuta pod uglom od 10—15°, da bi se materijal pri mešanju lakše kretao napred i ispadao kroz otvor za ispuštanje (11). Pri rotaciji lopatice guraju i kovitlaju matreijal, i on se dobro izmeša dok stigne do otvora za ispuštanje.

Ove mešalice spadaju u grupu mešalica sa neprekidnim radom, jer celo vreme rada izbacuju izmešani malter bez prekida. Zato su one i ekonomične, jer nemaju »mrtvog hoda«. Imaju još i tu dobru osobinu, što im je konstrukcija vrlo jednostavna i delovi se često ne kvare, daju velik kapacitet 3,5—4,5 t/h, zahtevaju malu pogonsku snagu (3—4 KS), mogu imati pogonski elektro- ili benzinski motor, koji se mogu lako izmeniti i i mogu imati veći broj obrtaja lopatica nego mešalice sa slobodnim padom.

U nedostatak im se može pripisati velika dužina korita za mešanje, te zahtevaju više radnog prostora.

Slične je konstrukcije i mešalica »Sonco« proizvod fabrike AD. Vanson & Co, Overschie bij Rotterdam.

Tablica 3 TEHNIČKI PODACI ZA NEKE TIPOVE BETONSKIH MEŠALICA

	Mešalice sa slobodnim padom												
Proizvodnja	Jugoslovenska			S S S R			Č. S. R.			Nemačka			Švajcarska
Tip	»Fagram«	»Skip«	»Đ. Đ.«	SSSH-002	SSSM-110	SSSM-105	RS-250	RS-750	SV-1500	Baader	Kaiser	Ibag	Brun
Nominalni kapacitet bubnja	1250	250	250	375	500	2200	250	1000	1500	250	1000	1500	1675
Prečnik bubnja mm	1230	1200	800	—	—	—	—	—	—	1270	1930	2200	—
Broj obrtaja bubnja o/min	18	16	18—20	16—18	16—18	10	15	—	—	16	13,5	9	16—20
Prosečni učinak na čas m³/h	7,5	10	5	10	13	55	5,0	15,0	20,0	—	12,5	—	—
Potrebna pogonska snaga ksn	8	7	8	8	10	40	7,0	15,0	—	6	25	30	30
Vrsta mešalice	mob.	mob.	mob.	mob.	mob.	stac.	mob.	mob.	stac.	mob.	mob.	stac.	stac.
Položaj bubnja	hor.	hor.	vert.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.	hor.
Glavne dimenzije													
dužina mm	2023	2560	1855	2810	2700	5680	3600	4200	—	2800	4500	6050	3750
širina mm	1515	3000	1400	2300	2700	5190	1900	4250	—	1900	5000	4230	4000
visina mm	2600	2355	2400	3150	3110	3370	2000	4020	—	2500	3900	2670	3100
Težina kg	2700	2050	2700	—	—	8400	1300	—	9000	1850	7370	9140	8400

Tablica 4 BETONSKE MEŠALICE SA PRISILNIM MEŠANJEM

Fabrikat	Č. S. R.						Nemačka		
tip	Cyklon	Cyklon	HS—250	HS—750	HS—1000	HS—1500	Sonthofen		Ibag
Sadržaj bubnja 1	150	500	250	750	1000	1500	250	500	1500
Satni učinak m³/h	3,5	15—20	6—8	8—16	13—20	20—30	6—8	10—12	20—30
Potrebna pogonska snaga KS	5	10	5,5	15	20	45	6	12	30
Vrsta mešalice	mob.	mob.	mob.	mob.	stab.	stac.	mob.	mob.	stac.
Glavne dimenzije:									
dužina mm	3200	—	2500	4000	4500	5100	3100	4000	—
širina mm	1200	1800	1700	2100	2300	2600	1800	2000	—
visina mm	—	—	1900	2400	2600	2800	2700	2000	—
Težina kg	1900	5800	2400	5000	6000	7600	2200	3500	—

Tablica 5

BETONSKE MEŠALICE SA NEPREKIDNIM RADOM

Fabrikat	Anton Seelemann & Söhne (Nemačka)			
Tip	R e g u l u s			
	Ia	I	II	IIa
Učinak na sat m³/h	3	6	10	20
Glavne dimenzije:				
dužina mm	4600	4200	3550	3200
širina mm	2250	2100	1800	1500
visina mm	3250	2800	2550	2300
Potrebna pogonska snaga ksn	1,5	2,5	4,0	6,0
Vrsta mešalice	mob.	mob.	mob.	mob.

LITERATURA

Prof. Dr. Ing. O Walch: Baumaschinen und Baueinrichtungen, Izdanje: Springer, Berlin 1956.

Prof. Dr. A. I. Anohin: Dorožnije mašini, osnovi teorii i rasčeta, Moskva 1950.

N. N. Džunkovskij: Motorist strojiteljnih mašin. U češkom prevodu J. Ing. Emingera. Izdanje: Prace, Praha 1952.

Peter — Mencl: Mechanizácia hydrotechnickýh stavieb. Bratislava, 1957.

Peter Kluth: Baumaschinenfibel. Bauverlag Wiesbaden, 1956.

»Hütte« Inženjerski priručnik, 27 prerađeno izdanje. »Građevinska knjiga«, Beograd, 1958.

Časopis Baumaschine und Technik, god. 1957, 1958 i 1959.

Razni prospekti fabrika građevinskih mašina, domaćih i stranih.

PROJEKTOVANJE FILTARSKE ZAŠTITE U NASUTIM BRANAMA

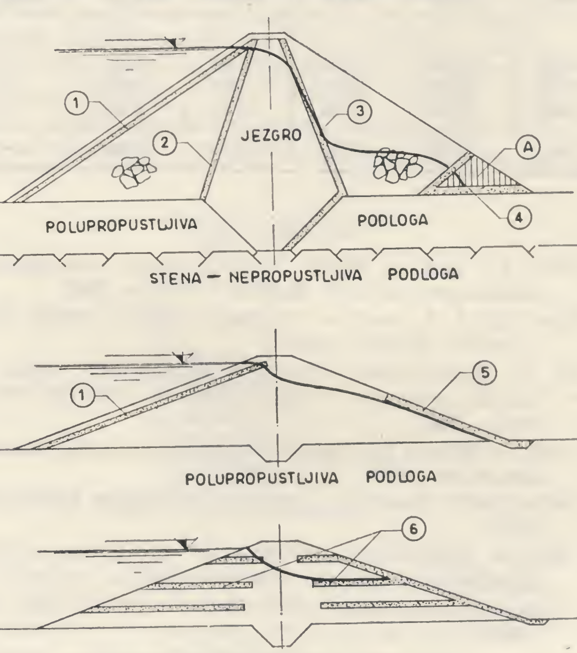
Ing. **Petar V. Anagnosti**, Energoprojekt — Beograd

1. Uvod

Brane od zemljanog glinovitog materijala uvek propuštaju izvesnu količinu vode, pa kroz telo takvih brana uvek imamo određen vođeni tok. U slučaju kada nivo u akumulaciji ostaje duže vremena stalan, imamo formiran-stacioniran tok vode kroz telo brane na nizvodnu stranu, a kod povremenih oscilacija nivoa akumulacije nestacioniran tok vode kako na nizvodnu tako i na uzvodnu stranu.

Pri svom kretanju kroz telo brane, koje ima karakter filtracije, voda ima tendenciju iznošenja sitnih (glinovitih, prašinastih i peskovitih) čestica. Ta tendencija, ukoliko ne bi bila sprečena, može dovesti do stvaranja erozionih puteva u telu brane, koji se sve više proširuju te konačno dovode do rušenja objekta.

Sredstva, kojima se može uticati na oblik filtracije, provirne linije i sl. i sprečavati stvaranje erozionih puteva kroz telo brane, u prvom su redu filtri, koji predstavljaju posebne konstruktivne elemente zemljanih brana. Materijal koji se iskorišćuje za ove elemente, u načelu je pesak i šljunak, ali može biti i koji drugi (raspadnut škriljac, kamena sitnež, rizla) s tim, da ispunjava određene uslove i zadovoljava svrhu, za koju se postavlja. Osnovni uslovi, koje mora zadovoljavati materijal koji se iskorišćuje kao filtar, jesu: da bude barem 10 puta propustljiviji od materijala, kome se postavlja kao zaštita od erozije, i da ima pogodnu granulometrijsku kompoziciju i zbijenost, koja će sprečiti eroziju materijala, koji se osigurava. Uloga filtara je mnogostruka.



POLUPROPUSTLJIVA PODLOGA
Sl. 1

2. Vrste filtara po funkciji u konstrukciji

Prema ulozi, koju ima filtar kao konstruktivni elemenat, zavisiće njegove dimenzije i mesto u brani, gde se on postavlja. Načelno filtar se postavlja u pravcu mogućeg toka vode, i to u različitim položajima (v. sl. 1).

a) Filtar se nalazi na uzvodnoj strani zemljane (1) brane, odnosno zemljanog (glinenog) jezgra (2) brana kombinovanog tipa, kada predstavlja osiguguranje od erozije pri toku vode na uzvodnu stranu, koji nastaje pri sniženju vodostaja u akumulaciji ili pri vraćanju talasa. Takav »uzvodni filtar« može se nalaziti i neposredno ispod kaldrme, kojom se štiti lice uzvodne kosine brane od dejstva talasa i drugih nepovoljnih mehaničkih uticaja.

b) Filtar se nalazi na nizvodnoj strani zemljane brane odnosno zemljanog (glinenog) jezgra (3) brane kombinovanog tipa, kada predstavlja osiguranje od erozije pri normalnom toku vode filtracijom kroz telo brane ili jezgro.

U slučaju kada imamo homogenu branu od zemljanog, glinovitog materijala, a provirna linija izbija na nizvodnu kosinu zahteva se njezino osiguranje od erozionog dejstva filtracione vode (5).

c) Filtar se nalazi ispod jednog dela tela brane, na kontaktu sa podlogom, zbog sprečavanja ispiranja i erozije u podlozi brane pri proviranju vode ispod brane. (4).

Postavljanjem filtra u obliku horizontalne drenaže, drenažne prizme (A) ili vertikalnog drena možemo po volji uvlačiti unutar tela brane provirnu liniju. Time se poboljšavaju uslovi stabilnosti nizvodne kosine i brane kao celine, otpada potreba za osiguranjem nizvodne kosine od unutrašnje erozije.

Pri tom formiranju provirne linije postoji granica, posle koje prednosti što se dobivaju uvlačenjem provirne linije dublje u telo brane postaju nedovoljne, da kompenziraju troškove usled velike količine filtarskih materijala, koji su najčešće skupi, i gubitaka vode, koji rastu ukoliko se provirna linija uvlači u telo brane.

Analogna je situacija kod glinenog jezgra u nehomogenoj brani.

d) Poseban slučaj je postavljanje horizontalnih filtara u više nivoa (6), kada oni imaju zadatak da omoguće brzu konsolidaciju glinenih međuslojeva, čime se povećava stabilnost objekta kako u toku građenja, tako i u eksploataciji pri naglom pražnjenju akumulacije.

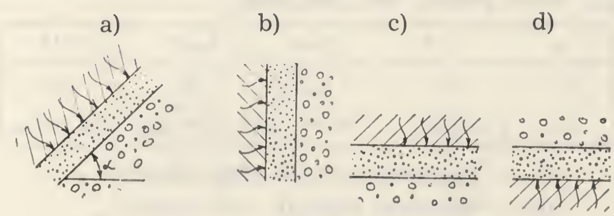
U tom slučaju ograničenje takvog rešenja leži u koštanju izrade ovih slojeva i u gubicima vode, koji se mogu dopustiti.

3. Funkcionalnost filtra

Pri projektovanju filtera i utvrđivanju njegove kompozicije treba kompleksno obuhvatiti analizom sve momente, koji se javljaju pri radu filtra. Osnovni elementi pri tome su: pravac filtra, pravac teže i pravac toka vode. Kombinacije tih elemenata daju više ili manje pogodne uslove za rad filtra, pa će i primena kriterijuma biti tome prilagođena.

Mehanizam filtracije dovodi u prvoj fazi do otkidanja čestica i do njihovog unošenja u filtar i flokulacije u njemu. Time se smanjuju filtarski prolazi i brzina vode u porama raste. Kada sile smicanja pri tome dovoljno porastu, nastaje ponovo otkidanje čestica. Ako su pore filtra velike, čestice se ne zadržavaju, unose se duboko u filtar i smanjuju mu propustljivost. Ako se čestice zadrže na ivici filtra, propustljivost filtra i nadalje ostaje velika. Ostaje samo, da filtar sam po sebi bude stabilan na ispiranje.

Očigledno je najnepovoljniji slučaj, kada tok vode i pravac teže imaju isti pravac i smisao, i to upravan na pravac pružanja filtra (sl. 2c). Najpovoljniji slučaj je, kad pravac toka vode ima suprotan smisao od pravca zemljane teže, (sl. 2d).



Sl. 2

Debljina filtarskog sloja je takođe određena s nekoliko parametara. Teorijski je dovoljna debljina, koja garantuje efikasno odvođenje količine vode što dotiče u filtar, t. j. koju ovaj prikuplja. Ta se dimenzija dobija hidrauličkim proračunom specifičnim za svaki slučaj.

Drugi zahtjev u vezi sa debljinom je ostvarenje karakteristične granulometriske kompozicije u svakom preseku sloja. Tu postoje i empirijski kriteriji:

$$h\ min = 50\ x d_{15}\ \text{(Terzaghi)},^{*}$$

ili:

1 sloj : $h\ min = 5 \times d_{85}$,

2 sloj : $h\ min = 5 \times d_{85}$ (prvog sloja) $+ \frac{1}{2} d_{85}$ (drugog sloja).

Gornje formule ipak ne daju debljinu sloja, koju treba dati u projektu zemljane brane. Zbog obaveznih tolerancija pri radu te dimenzije treba da predstavljaju onu širinu, na kojoj filtarski materijal sa sigurnošću neće biti pomešan sa susednim materijalom.

Zato će debljina filtarskog sloja u projektu biti $B = f \times h\ min + S_1 + S_2$, gdje je

f — koeficijenat sigurnosti (2 ili 3),

S_1 i S_2 — tolerancija s jedne i druge strane filtarskog sloja. Njena veličina zavisi od vrste susednog materijala i načina njegovog ugrađivanja.

Praktična debljina sloja zavisi od sredstva (mašine), kojom će se on izvoditi, i kreće se u min. od 1 do 4 m za kose i vertikalne slojeve, sem ako hidraulični razlozi ne zahtevaju više, a od 30 do 50 cm za horizontalne slojeve.

Način ugrađivanja filtarskih materijala i sredstava ugrađivanja zavise od načina izvođenja ostalih radova i raspoložive mehanizacije. Načelno treba iskorišćavati mašine, koje se obično upotrebljavaju u masovnim zemljanim radovima (skrepere, buldožere, kipere, valjke sa pneumatičkim točkovima i sl.), a filtarskim slojevima treba dati one dimenzije, koje će omogućiti rad mašina s punim efektom. Predviđanje posebnih mašina za izradu filtra ili iskorišćenje ručnog rada veoma poskupljuje izradu i retko kad predstavlja racionalno rešenje. Debljina sloja pre nabijanja, polivanje, broj prelaza i t. d. kao i karakteristike, koje se kontrolišu: zbijenost, propusnost, granulacija i t. d. načelno se utvrđuju prilikom izrade probnog polja ili probnog valjanja na početku gradnje.

4. Proračun filtarske kompozicije

Kompozicija materijala za filtar je najvažniji momenat pri projektovanju filtra. Pri tome se mora voditi računa o uslovima rada filtra, pa prema tome i zahtevati određene osobine, koje filtar mora da ima. To se postizava granulometrijskom kompozicijom materijala, koji se upotrebljava kao filtar, postojanošću te kompozicije u toku eksploatacije i zbijenosti filtarskog sloja. Prvi elemenat — granulometrijska kompozicija — bio je uočen kao najvažniji već kod prvih filtarskih zaštita, i za njega su dati prvi kriteriji. Ti kriteriji su imali oblik $\frac{df}{db} = t$, t. j. davani su odnosom nekih karakterističnih zrna filtra i baze, koja se osiguravala. Ti kriteriji su empirijske prirode i davani su za nevezane materijale; zajednička im je osobina da daju dva ili tri odnosa, t. j. predstavljaju diskontinualne uslove za granulometrijsku kompoziciju filtra. Između tako određenih tačaka dopušta se interpolacija.

Teorijski geometrijski uslov $\frac{D}{d} \geqq 7$ dovoljan je, da sitno zrno *d* ne prolazi kroz sloj čija su zrna dimenzije *D;* zbog toga se preporučuje, da filtri imaju strme granulometrijske krive s jednoličnim zrnima odnosno koeficijentom neravnomernosti

$$\eta = \frac{d_{60}}{d_{10}} \leqq 10$$

Za jednolike »uzane« filtre empirijski su odnosi:

$$5 < \frac{d_{50}{}^{f}}{d_{50}{}^{b}} < 10; \quad \frac{d_{15}{}^{f}}{d_{85}{}^{b}} < 5; \quad \frac{d_{15}{}^{f}}{d_{15}{}^{b}} > 5;$$

njih je ustanovio Terzaghi.

* d_{15} označuje promjer zrna kojeg u materijalu ima 15%, slično d_{85} ima 85%.

Jednolični filtri sa $2 \leqq \frac{d_{60}}{d_{10}} \leqq 10$ retki su u prirodi, a njihova veštačka izrada pomoću separacije materijala dovodi do velikih poskupljenja.

Za nejednolike »široke« filtre postoje slični odnosi:

$$12 < \frac{d_{50}^{f}}{d_{50}^{b}} < 58; \quad 12 < \frac{d_{15}^{f}}{d_{15}^{b}} < 40; \text{ sa } d_{max} \leqq 70 \text{ mm}$$

koje je ustanovio u praksi Bureau of Reclamation, i odnosi

$$\frac{d_{15}^{f}}{d_{15}^{b}} < 20; \quad \frac{d_{50}^{f}}{d_{50}^{b}} < 25; \quad \frac{d_{15}^{f}}{d_{85}^{b}} < 5,$$

koje je u praksu uveo Corps of Engineers; pri tom zona filtra treba da je paralelna zoni materijala, koji štiti.

U indijskoj praksi su primenjivani odnosi:

$$\frac{d_{15}^{f}}{d_{85}^{b}} < 4; \quad 4 < \frac{d_{15}^{f}}{d_{15}^{b}} < 20; \quad \frac{d_{50}^{f}}{d_{50}^{b}} < 25.$$

Pri ovim uslovima

$\frac{d_{15}^{f}}{d_{85}^{b}}$ daje uslov stabilnosti baze,

$\frac{d_{15}^{f}}{d_{15}^{b}}$ daje uslov propustljivosti filtra,

$\frac{d_{15}^{f}}{d_{50}}$ daje uslov dobre granulacije filtra.

Nejednolični materijali se redovno javljaju u prirodi; a njihovo iskorištavanje je lako i jeftino. Pri iskorišćenju materijala treba voditi računa o segregaciji i generalno uzevši sniženoj propustljivosti u odnosu na jednolične filtre.

Pri masovnim radovima sa primenom moderne mehanizacije, upotreba nejednoličnih filtarskih materijala predstavlja najekonomičnije rešenje (ukoliko tih ima u dovoljnim količinama), pa je praksa zahtevala dalju razradu uslova rada filtara i određivanje novih kriterija za upotrebu priručnih materijala.

Pri projektovanju filtara danas se više ne zadovoljavamo gornjim kriterijima, koji mogu služiti u najboljem slučaju kao orijentacija za poželjan granulometrijski sastav filtra.

Osnovno pitanje, koje se danas postavlja, je: da li filtar štiti koherentno ili nekoherentno tlo, kakvi su gradijenti, koji se mogu očekivati pri filtraciji i kakvi su međuodnosi pravaca teže, filtracije i pružanja filtra. Poseban uslov, o kome se vodi računa, jest zbijenost materijala u filtarskom sloju.

Novija istraživanja su pokazala, da postoje materijali, koji su sami za sebe stabilni, t. j. kod kojih ne dolazi do iznošenja sitnih čestica iz ukupne mase usled toka vode kroz sloj takvog materijala.

Takav materijal je vrlo pogodan kao filtar, jer ne zahteva zaštitu za sebe sama.

Umesto diskontinualnog kriterija ovde možemo primeniti kontinualan kriterij, ustanovljen i preporučen u ruskoj praksi:

$$\frac{d_i}{d_{max}} = \frac{\Pi_i^{x} + \frac{A - \eta_p}{B(\eta_p - 1)}}{1 + \frac{A - \eta_p}{B(\eta_p - 1)}}$$

U gornjoj jednačini je:

Π_i — procenat zrna $d \leqq d_i$ u %,
d_i — promjer proizvoljnog zrna u tlu,
d_{max} — promjer maksimalnog zrna.

Vrednost za konstante su;

	x	A	B
Donja granična kriva	$2 - \sqrt{\Pi_i}$	26,7	47,0
Gornja granična kriva	$2{,}8 - 0{,}5\ \Pi_i$	156,0	555,0

pri uslovu da je $\frac{d_{60}}{d_{10}} \leqq A$

Ukoliko imamo tlo, koje ne zadovoljava gornje uslove, mora se pribeći formiranju filtra u više slojeva.

Svaki materijal se sastoji od skeleta i ispune, pri čemu postoji ova zavisnost:

η_p	< 2	2—5	5—10	> 10
d_{rs}	d_{50}	d_{60}	d_{60}	d_{60}
d_{ri}	d_{50}	$d_{25} \sim d_{30}$	$d_{15} \sim d_{20}$	$d_{10} \sim d_{15}$

d_{rs} — računski prečnik zrna skeleta,
d_{ri} — računski prečnik zrna ispune,

$$\eta_p = \frac{d_{rs}}{d_{ri}}$$

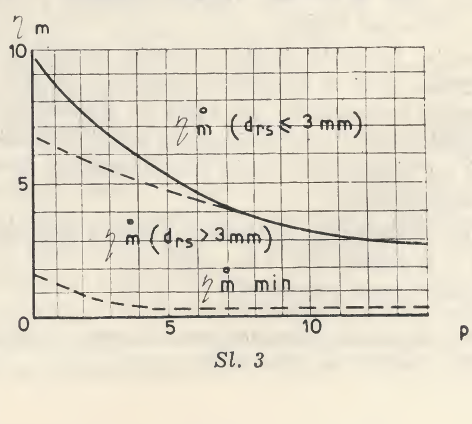
Međuslojni koeficijenti su:

$$\eta_m = \frac{d_{ri}^{I}}{d_{rs}^{0}} = \frac{d_{ri}^{II}}{d_{rs}^{I}}$$

d_{rs}^{0} — računski prečnik skeleta osnove,
d_{ri}^{I} — računski prečnik ispune prvog sloja filtra,
d_{ri}^{II} — računski prečnik ispune drugog sloja filtra,
d_{rs}^{I} — računski prečnik skeleta prvog sloja filtra.

Međusobni koeficijent η_m mora biti:

$$\eta_{m\,min}^{0} \leqq \eta_m \leqq \eta_m^{0} \text{ (v. sl. 3).}$$



Sl. 3

Gornji kriteriji se odnose na filtraciju s tokom vode upravno na filtar.

Ukoliko imamo tok vode po dužini kontakta filtarskih slojeva, pojavljuje se problem kontaktnog razaranja. Ovaj se problem redovno javlja kod horizontalnog filtra u više slojeva.

Opiti su pokazali, da za opterećenje na kontaktnoj ravni

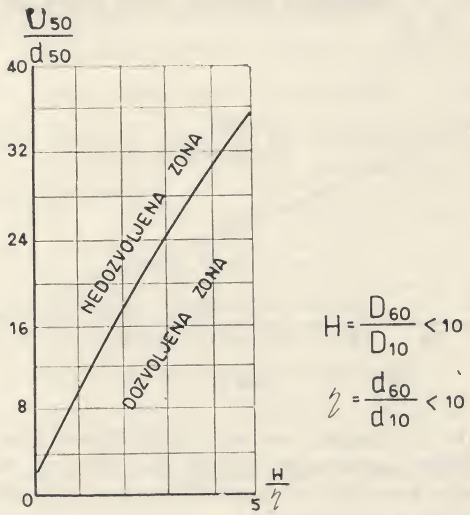
$$\delta \leqslant 1{,}00\ {}^{t}/_{m^2}$$

i za uslov

$$\frac{D_{10}{}^{II}}{d_{10}{}^{I}} \leqslant 10$$

nema pojave kontaktnog razaranja kod horizontalnog filtra.

Opiti sa horizontalnim filtrom za $I \leqslant 1{,}3$* su pokazali, da s porastom neravnomernosti raste dopušteni odnos $\frac{D_{50}{}^{II}}{d_{50}{}^{I}}$ što je pokazano na sl. 4.



Sl. 4

Iz svega što je napred izloženo o filtarskim osobenostima nekoherentnih materijala vidi se, da su uglavnom merodavni empirijski kriteriji Bureau of Reclamation; Terzaghi, Corps of Engineers i sl., ali da je njihova rigurozna primena vezana za tanke filtarske slojeve (ispod 0.50 m) i jednolične materijale;

$$\frac{D_{60}}{D_{10}} \leqslant 10 \sim 15.$$

Nejednolični materijali najčešće predstavljaju stabilna tla u pogledu iznošenja čestica, a primenom u širokim slojevima preko 1,00 m sa velikim zbijanjem materijala znatno se povećava sigurnost, čak ako i nije rigurozno zadovoljen neki filtarski kriterij.

Kamena kaldrma je vrlo često sredstvo za zaštitu lica uzvodne kosine zemljane brane od talasa i drugih mehaničkih uticaja. Ispod sloja slaganog rukom, koji predstavlja kamenu oblogu, postavlja se drenažni — filtarski — sloj, koji treba da bude prelaz od kamene obloge ka materijalu tela brane, tj. osiguranje od ispiranja materijala ispod kamene obloge. Određivanje sastava prvog sloja ispod kamene obloge donekle je specifično.

Ako je debljina kamene obloge *t*, onda je najveće zrno u sloju ispod obloge određeno izrazom $d_{max} = (0{,}20 \sim 0{,}25) \cdot t$.

Ukupna debljina svih slojeva određena je »geometrijski« izrazom

$$\min b = \sum_{1}^{n} \frac{d_{max}}{2{,}5^{n-1}}$$

Granulometrijska zona, u kojoj mora da leži taj sloj, određena je najkrupnijim zrnima (donja kriva):

$$d_{(n)} = \frac{d_{max}}{2{,}5^{n-1}}$$

pri čemu je procenat učešća pojedinih zrna određen izrazom

$$d_n - d_{n+1} = \frac{d_n \times 100}{_{min}b}\ \%.$$

Najsitnija zrna granulometrijske zone dobivaju se uslovom, da zona predstavlja filtar za naredni sloj odnosno za materijal ispune brane (gornja kriva). Pri tome materijal upotrebljen za taj sloj treba da je za se stabilan.

Kod zaštite kohezivnog tla imamo više kvalitativnih promena u principima filtarskih kompozicija. Osnovni faktori, koji utiču na projektovanje filtra za zaštitu koherentnog tla, jesu:

1) povećana sigurnost protiv ispiranja tla uled kohezije,

2) koherentni materijal se ne nalazi u brani u stanju stabilne suspenzije, već su pojedine čestice vezane u agregate, čije su dimenzije daleko veće od onih koje dobijamo granulometrijskom analizom;

3) kohezija kao osobina tla je stalna pri stalnoj zbijenosti i vlažnosti tla, te ne pada pri filtraciji. Priroda kohezije (koja može biti makroskopska ili molekularna) nije u potpunosti razjašnjena, a svodi se na fizičke, hemijske, elektrostatičke i slične uticaje.

Mehanizam filtracije kroz koherentno tlo i susedni filtarski sloj sastoji se u ovome: kada sile smicanja od toka vode postaju dovoljno velike, otkidaju se delići vezanih u veće grupacije i odnose iz koherentnog tla

Peščani filtar, opet, ima osobinu, da izvlači iz vode suspendovane materije usled prianjanja malih čestica na površinama zrna i zadržavanjem većih čestica u šupljinama filtra. Male čestice prianjaju usled zakrivljenosti strujnica i centrifugalne sile, koja se pri tome javlja. Izdvajanje je ubrzano flokulacijom izdvojenih čestica u porama. Kako se na taj način filtarski prolaz smanjuje, brzine u porama rastu, pa kad sile smicanja postanu dovoljno velike, suspendovane materije unose se dublje u filtar. To prodiranje smanjuje propustljivost, a ako se popune samo ivične pore,

* I — hidraulični gradient

stvara se ispod filtra kao blatni sag, koji ipak ne predstavlja prepreku za ispunjavanje filtra česticama.

Ispitivanja su pokazala, da se ceo proces odvija u sloju debljine do 20 cm uz koherentno tlo i kod pora veličine 10 do 20 puta veće od flokuliranih čestica $\sim d = 0{,}01$ mm. Ako su flokulirane čestice veće od pora, one se zadržavaju na ivici filtra.

Iz toga se vidi, da u prvom redu treba utvrditi silu molekularne athezije između čestica. Na osnovu opita sa kvarcnim žicama može se dobiti

$$C_k \simeq \delta_{at\ mol} = 0{,}14 \cdot 10^{-3} \frac{1}{d}\ {}^{kg}/_{cm^2}\ (d\ u\ cm).$$

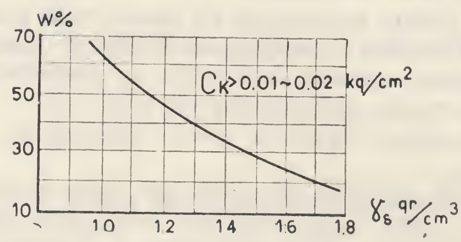
Na osnovu opita je utvrđeno, da u formulu treba unositi $d = d_{80}$, (pri čemu formula važi za stanje $W = Wt$), jer pri kidanju ustvari imamo lom agregata čestica reda veličine $d = d_{80}$, dok agregati $d < d_{80}$ ostaju neraskinuti.

Za tlo sa IP $\geqslant$ 9 i sa $C_k \approx 0{,}01 \sim 0{,}02$ kg/cm² može se dati zona, gde će sigurno biti $C_k \geqslant 0{,}01 \sim 0{,}02$ kg/cm², t. j. kriva $\gamma_s = f(w)$.

IP — indeks plastičnosti,

γ_s — suva zapreminska težina,

w — prirodna vlažnost.



Sl. 5

Pri raznim uslovima rada filtra imamo nekoliko mogućnost filtracione deformacije. Sufozija, iznošenje čestica iz tla, ne javlja se, kako to opiti pokazuju, i za $I > 10$.

Otsutnost sufozije može se objasniti veličinom pora i postojanjem molekularne athezije.

Srednji prečnik se može odrediti približno sa

$$d_{sr} = 3{,}1 \cdot \sqrt{\frac{k \cdot v}{n^1}}\ \text{mm};$$

K — koeficijenat filtracije u cm/sec,

V — koeficijenat viskoznosti u cm²/sec (0,01 $\sim$ 0,02),

$$n^1 = n \left[1 - 0{,}114 \frac{1-n}{n}\right] \text{— stvarna poroznost,}$$

n — geometrijska poroznost.

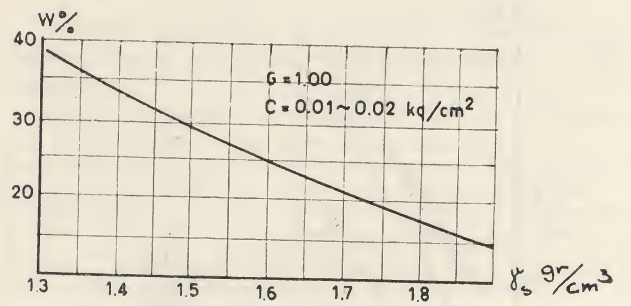
[Za $d_{sr} = 0{,}002$ mm potrebno je $C_k = 0{,}7$ kg/cm², što je velika vrijednost.]

Ulazno iznošenje za homogeno poremećeno tlo, kao i za nehomogeno neporemećeno, bez nadopterećenja, pri opitima se konstatovalo sa $I = 1{,}00$.

Kontaktno razaranje i odslojavanje uočeno je kao jedina pojava, koja dovodi do promene stanja na kontaktu filtra i koherentnog tla, ali još uvek nisu sagledane sve posledice tog oblika filtracione deformacije.

Opiti su pokazali, da tlo početne vlažnosti W menja vlažnost na kontaktu sa vodom samo na izvesnoj dubini. Ukoliko se optereti površina izložena kontaktu sa vodom, pada dubina, na kojoj se menja vlažnost. Ukoliko je odnos $\frac{W}{W_t}$ veći, manje su sekundarne pojave na kontaktu (W_t — granica tečenja).

Opiti su i u tom slučaju dali vezu $\gamma_s = \gamma_s(W)$, gde se može izdvojiti zona, za koju je $G = \frac{W \cdot \gamma_s}{n} = 1$ i $C = 0{,}01 \sim 0{,}02$ kg/cm² i gde se pojave izdvajanja na kontaktu odvijaju u zoni manjoj od $D_0/2$ (D_0 je rastojanje između zrna filtra na kontaktu). Sl. 6.

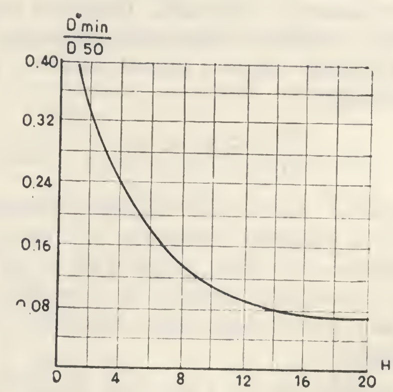


Sl. 6

Da bi se mogao, makar i uprošćeno, sračunati koeficijenat sigurnosti protiv kontaktnog razaranja, treba utvrditi vrednost D^0 min., t. j. najmanji prečnik pore u filtru.

Eksperimentalno se mogla ustanoviti zavisnost:

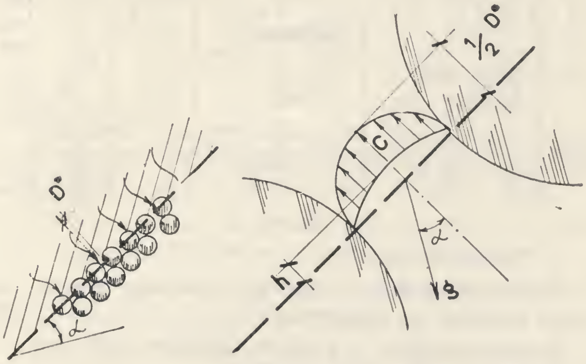
$$\frac{D^0_{min}}{D_{50}} = f(H),\ \text{gde je}\ H = \frac{D_{60}}{D_{10}}\ (\text{v. sl. 7}).$$



Sl. 7

Računska se shema može zamisliti kao kontakt homogene mase sa sistemom kuglica, čiji je najmanji razmak D^0_{min} a najveći D^0_{max}.

Ako pri tome pretpostavimo, da su γ_s i W takve, da postoji molekularna athezija između agregata veličine $d = D^0$, možemo prema shemi na sl. 8 izvesti sledeće:



Sl. 8

ako kao koeficijent sigurnosti označimo:

$$f = \frac{\text{površina iznesene čestice x kohezija}}{\text{aktivne sile na čestici}}$$

Najveći segment lopte je za vrednost $\gamma = \frac{D^0}{2}$, koja daje najmanji f.

$$f = \frac{6 \cdot C}{D^0 (\gamma_z \cdot \cos\alpha + \gamma_w \cdot i)}$$

γ_z — zasićena zapremina težine,

γ_w — zapreminska težina vode,

i — hidraulični gradijent filtracije,

C — molekularna kohezija ($C = 0{,}01 \sim \sim 0{,}02$ kg/cm²),

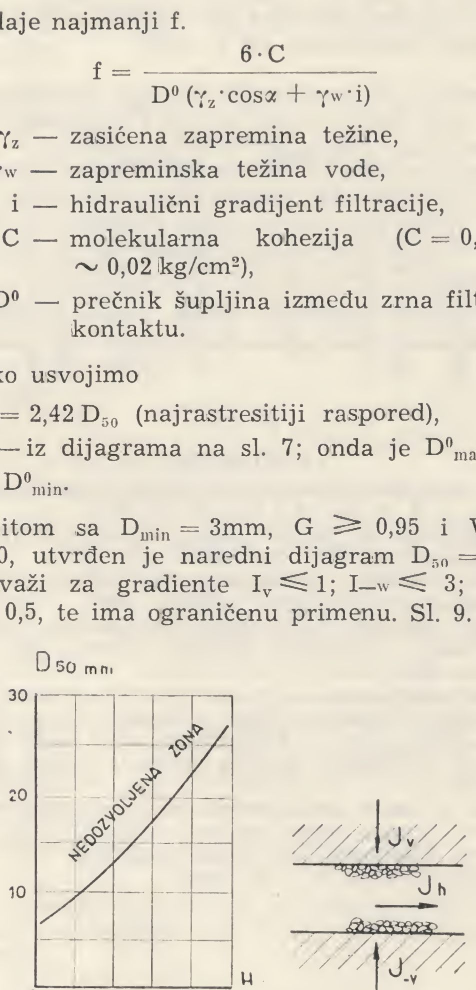
D^0 — prečnik šupljina između zrna filtra na kontaktu.

Ako usvojimo

$D^0_{max} = 2{,}42\, D_{50}$ (najrastresitiji raspored),

D^0_{min} — iz dijagrama na sl. 7; onda je $D^0_{max} \geqslant D^0 \geqslant D^0_{min}$.

Opitom sa $D_{min} = 3$mm, $G \geqslant 0{,}95$ i $W_p \geqslant 7 \sim 10$, utvrđen je naredni dijagram $D_{50} = f(H)$, koji važi za gradiente $I_v \leqslant 1$; $I_{-w} \leqslant 3$; $I_h \leqslant 0{,}4 \sim 0{,}5$, te ima ograničenu primenu. Sl. 9.



Sl. 9

Na osnovu svega gore iznesenog mogu se dati izvesne preporuke za projektovanje prvog sloja filtra pored koherentnog tla.

Tlo zaštićeno na način, koji će se opisati, mora da ima

$d_{30} \leqslant 0{,}005$ mm,

$W_p \geqslant 7$,

$W \geqslant W_r$ (W_r — granica valjanja).

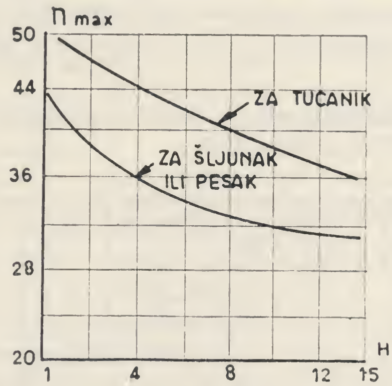
Materijal za filtar mora imati karakteristike

$\eta = \frac{d_{60}}{d_{10}} \leqslant 20 \ldots$ } kao uslov stabilnosti za

$d_{ri} \leqslant 2 \sim 3$ mm } vezano tlo,

$d_{ri} \leqslant 05 \sim 1{,}00$ mm ... za tanke ekrane.

Maksimalna dopuštena poroznost je određena dijagramom na Sl. 10.



Sl. 10

Projektovanje filtra za vezano tlo je vrlo složeno i zahteva dobro poznavanje pojava, koje se dešavaju pri filtraciji, kao i uslove rada filtra.

Svi opiti i merenja na izvedenim objektima pokazuju mogućnost odstupanja od krutog tretiranja kompozicije sastava filtra prema empirijskim normama, koje važe za nevezane materijale, te omogućuju iznalaženje ekonomičnijih rešenja u okvirima njihove tehničke opravdanosti.

Najsigurniji način utvrđivanja pogodnosti pojedinih materijala za filter je eksperimentalno ispitivanje, koje obično ne zahteva velika materijalna sredstva, ali mora biti pažljivo izvedeno, a sam tok opita pravilno postavljen. Dosadašnje izlaganje pored ostalog ima za cilj da istakne elemente i uslove rada filtra te da omogući postavljanje načina ispitivanja u onome pravcu, koji je u konkretnom slučaju od najvećeg interesa.

5. **Primeri filtarskih kompozicija**

a) Brana Kokin Brod

Filtarska zaštita tankog glinenog jezgra brane Kokin Brod sastoji se od:

1) sloja finog škriljca širine 3,50 m,

2) grubog škriljca, od kojeg je najveći deo valjanog jezgra,

3) sloja prirodnog šljunka širine 3,50 m,

4) zone sitnog kamena,

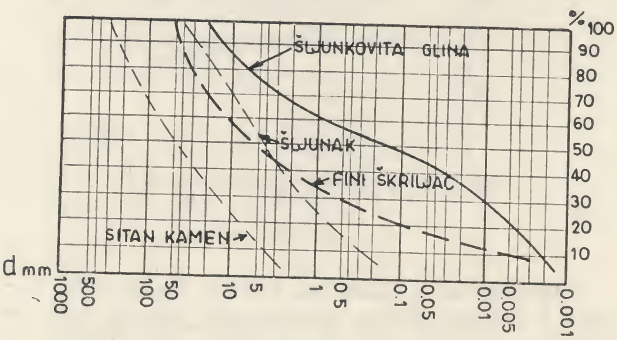
Ta zaštita je predviđena u zoni oscilacije na uzvodnoj strani glinenog jezgra i u zoni ispod provirne linije na nizvodnoj strani. Na ostalim delovima je izostavljen sloj šljunka, koga inače ima u veoma ograničenim količinama na pozajmištima u sprudovima reke Uvca.

U pogledu propustljivosti za vodu ostvaren je ravnomeran prelaz u pomenutim slojevima od gline sa $K = 10^{-6}$ cm/sec; finog škriljca sa $K = 5 \times 10^{-4}$ cm/sec, grubog škriljca sa $K = 10^{-3}$ cm/sec, do šljunka sa $K = 10^{-2}$ cm/sec.

Granulometrijske kompozicije uglavnom zadovoljavaju empirijske kriterije, a s obzirom na široke zone, koje čine prelaz od gline ka sitnom kamenu, sigurnost je svuda zagarantovana.

Sloj šljunka služi i kao osiguranje za potencijalno nestabilan škriljavi materijal, koji ima tendenciju raspadanja u toku vremena u zoni oscilacije.

Na dijagramu sl. 11 date su granulometrijske zone i odnos između njih.



Sl. 11

b) Brana Globočica

Filtarska zaštita širokog glinenog jezgra brane Globočica sastoji se od:

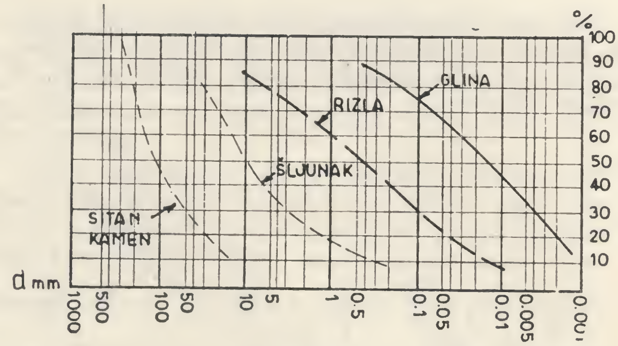
1) sloja fine rizne širine 3,50 m,
2) sloja šljunka širine 3,50 m,
3) zone sitnog kamena.

Ta zaštita je predviđena u zoni oscilacija na uzvodnoj strani i u zoni ispod provirne linije na nizvodnoj strani.

Na ostalim delovima je izostavljen sloj šljunka kao jednog od najskupljih materijala.

Granulometrijske kompozicije uglavnom zadovoljavaju empirijske kriterije te s obzirom da su zone široke, imaju dovoljnu sigurnost.

Na dijagramu na sl. 12 su dane granulometrijske zone i odnosi između njih.



Sl. 12

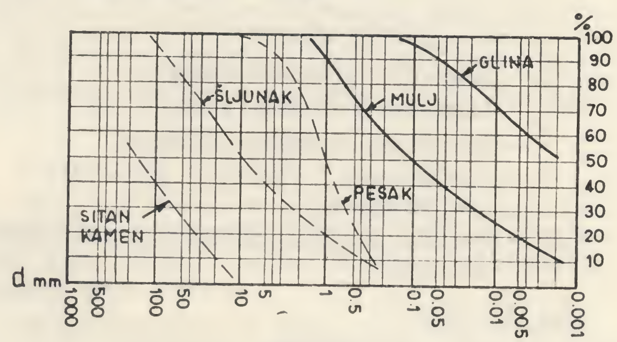
c) Brana Peruća

Filtarska zaštita uzanog glinenog jezgra na brani Peruća se sastoji od:

1) sloja mulja iz Cetine debljine 1,00 m,
2) sloja peska širine 1,00 m,
3) sloja šljunka širine 1,00 m,
4) zone sitnog kamena.

Ta zaštita je predviđena na nizvodnoj strani jezgra ispod provirne linije, a na ostalom delu je izostavljen sloj šljunka.

Granulometrijske kompozicije i njihovi odnosi dati su na dijagramu Sl. 13. Laboratorijski opiti su pokazali, da je usvojena kompozicija filtra (u debljini 15 cm,) dovoljna da obezbedi glineno jezgro i pod gradientom od $I = 250$.



Sl. 13

LITERATURA

1. Dr. Rostislav Davidenkoff. Compositions des filtres... R. 25. Q. 16 5 Congr. Gr. Bar.
2. Instrukcija po projektovanju obratnih filtrov gidrosooruženij. Min. El. SSSR. GEI 1957.
3. V. S. Istomina. Filtracionaja ustojčivost svjaznih gruntov Voprosi filtr. raščetov 1956.
4. V. S. Istomina, Issledovanije kontaktnogo razmiva pesčanih i gravelistih gruntov. Voprosi filtr. raščetov 1956.
5. »Geoistraživanja« — Brana Peruća ispitivanje materijala za izvedbu filtera u brani.
6. »Energoprojekt« — Detaljni projekat brane Kokin Brod, — Dopuna glavnog projekta brane Globočica.
7. Post et Londe. Les Barrages en terre compacteé.
8. R. K. Gupta. Indian Journal of P. R. V. D. 1953.
9. Davis. Handbook of Applied Hydralics.
10. Elliassen. T. A. S. C. E. 1935.

INDUSTRIJA GRAĐEVNOG MATERIJALA I IZGRADNJA TVORNICE MONTAŽNIH ELEMENATA OD PLINOBETONA U KOTARU PULA*

Ing. **Krunoslav Penkala**, Opatija

Zatečeno stanje industrije građevnog materijala na području oslobođene Istre, odnosno današnjeg područja kotara Pula bilo je slijedeće:

— 2 potpuno onesposobljene ciglane kod Pazina i to: ciglana »Cerovlje« i ciglana »Borut«,

— 2 tvornice cementa i to: tvornica cementa u Koromačnom i tvornica cementa u Puli.

Kapacitet tvornice cementa u Koromačnom bio je 1945. godine svega 25.000 tona/god., dok je tvornica cementa u Puli kapaciteta 15.000 t/god. (oslobođena tek 1947. godine), bila u vrlo lošem stanju i radila s vrlo malim kapacitetom.

— Zatečeni kamenolomi bez mehanizacije, sa vrlo primitivnim načinom eksploatacije (izuzetak čini kamenolom Pula, koji je bio nešto bolje opremljen).

— Eksploatacija kvarcnog pijeska u području oko Pule, Vodnjana, također s primitivnom mehanizacijom.

S obzirom na brzu obnovu zemlje, nagli razvitak industrije, narodne vlasti poduzele su sve moguće korake da se industrija građevnog materijala što prije obnovi, da se rekonstruiraju i povećaju postojeći kapaciteti i izgrade novi pogoni za proizvodnju toliko traženog materijala. U tu svrhu učinjena su znatna investiciona ulaganja.

Svi ovi napori kroz proteklih 15 godina nakon Oslobođenja daju danas slijedeću bilancu proizvodnje industrije građevnog materijala na području kotara Pula, i to:

CIGLANE — današnji kapacitet ciglane »Cerovlje« i »Borut« iznosi 8 710 000 komada opekarskih proizvoda godišnje.

Perspektivnim planom i odobrenim investicijama predviđena je rekonstrukcija navedenih ciglana s time, da postignu kapacitet od 16 000 000 komada opekarskih proizvoda godišnje.

Ukupni bruto-proizvod ciglarske industrije za 1960. godinu planiran je sa cca 11 miliona komada.

KAMEN — proizvodnja kamena je u 1960. dostigla slijedeće količine: blokova 4 495 m^3, kamenih ploča 38 000 m^2, kamenog granulata 17 000 m^3 i t. d., i dijele se na: kamenolom Pula 109 000 000 Din, kamenolom Pazin 122 500 000 Din, kamenolom Buje 220 000 000 Din.

Ukupni bruto proizvod kamena iznosi 451 500 000 Din/god.

U perspektivi predviđa se povećanje proizvodnje kamena za 300%, t. j. 3 puta od one planirane za 1960. g.

CEMENT — današnji kapaciteti industrije cementa (tvornica u Koromačnom i u Puli) iznosi ukupno 185 000 t/god. od čega otpada na Koromačno 60 000 t/god., a na tvornicu u Puli 125 000 t/god.

U međuvremenu, na području kotara Pula gradi se nova tvornica cementa »Istra-cement« u Umagu, koja će ove godine davati 60 000 tona, a u 1961. godini 120 000. Ukupno bruto-proizvod industrije cementa u godini 1960. iznosit će nešto ispod 3 milijarde dinara.

Perspektivni razvoj industrije cementa kotara Pula predviđa daljnje proširenje postojećih kapaciteta do 615 000 t/god., tako tvornica cementa Pula 245 000 t/g., Koromačno 130 000 t/g., Umag 240 000 t/god.

Rudnici kvarcnog pijeska, čiji današnji kapacitet iznosi cca 38 000 t/god. predviđaju novoodobrenom investicijom mehanizaciju sa flotacionim granuliranjem agregata. Na taj način povećati će se kapacitet na 120 000 t/g.

BETONSKI PREFABRIKATI — u okviru tvornice cementa u Puli stavljena je 1959. u pogon industrija betonskih prefabrikata. Kapacitet ovog pogona u 1959. bio je 10 000 t/bloketa, a u 1960. g. predviđa se proizvodnja od 12 000 t. Ovaj pogon ima veliku budućnost i trebalo bi u daljnjoj perspektivi povećati kapacitet i asortiman proizvoda. Osim toga, postoji još manji pogon u okviru kamenoloma Buje, koji sa skromnom mehanizacijom proizvodi teraco-pločice i mozaik-pločice.

Osim navedenih industrija odobren je investicioni program za izgradnju tvornice hidratiziranog vapna u Raši kapaciteta 25 000 t/godišnje.

Iz svega rečenog vidi se, da su na području kotara Pula učinjeni napori da se što brže razvije građevinska industrija.

Zbog nedovoljne primjene betona, naročito jednozrnatih frakcija velika je potražnja za opekom koja se dobavlja čak iz Vojvodine i NR Srbije, a što zbog transportnih troškova znatno poskupljuje građenje. Na području Pule cijene opeke kreću se danas i preko 14 Din/kom. Današnji klasični način izgradnje treba u izgradnji stambenih, industrijskih i poljoprivrednih objekata što prije zamijeniti savremenijim metodama građenja na bazi industrijski proizvedenih građevnih elemenata. U tom smislu, a obzirom na postojeće sirovinske baze na području Pule izvršene su studije suvremenih sistema građenja i proizvodnje suvremenih građevinskih materijala na bazi cementa i kamenog pijeska.

Proučivši lokalne sirovine došlo se do zaključka, da u Puli treba izgraditi tvornicu plinobetona za montažne zidne i stropne elemente.

---

* Iz referata na VIII. skupštini DGIT-a Hrvatske u Puli.

PLINOBETON — danas u svijetu jedan od najsuvremenijih građevnih materijala na bazi cementa. U nekim zemljama Evrope, gdje su naročito potrebne veće toplinske izolacije zidova više od 65% svega građevnog materijala je plinobeton. Naročitu važnost dobila je primjena plinobetona onog časa, kada je uspjelo plinobeton armirati na slični način kao i teški beton, i kada su pronađena sredstva za zaštitu armature. Od tad krivulja proizvodnje i primjene plinobetona naglo raste.

U principu postoje dva načina proizvodnje plinobetona, jedan na bazi cementa, a drugi na bazi vapna. Fizičke i mehaničke osobine plinobetona proizvedenog po jednoj ili po drugoj metodi nisu sasvim jednake. Obzirom na postojeću sirovinsku bazu u Puli odabrana je proizvodnja na bazi cementa i kvarcnog pijeska. U principu plinobeton po odabranoj metodi u Puli ima isti sastav osnovnih sirovina kao i teški beton, t. j. cement, pijesak i voda.

Razlika je međutim u tome, što pijesak mora biti kremeni sadržine preko 80% SiO_2, bez primjesa, koje mogu štetno djelovati kod tehnološkog procesa. Kvarcni pijesak na području Pule ima preko 99% SiO_2 i prema tome je idealni materijal za proizvodnju plinobetona, što su pokazala i dosada izvršena ispitivanja i probna lijevanja. Kod proizvodnje plinobetona naravno ima još dodatnih sirovina, i to prije svega aluminijski prah i neke druge manje važne sirovine-kemikalije.

Kad se u mješavinu cementa, pijeska i vode po točno određenoj recepturi doda aluminijski prah, nastaje kemijska reakcija između alkalnih sastojina portland cementa i aluminijskog praha, uslijed koje se oslobađaju plinovi, koji uzrokuju bubrenje mješavine u kojoj se stvaraju t. zv. makro-ćelije. Nastale makro-ćelije su karakteristika plinobetona i daju mu njegove toliko važne fizičke i tehničke osebine.

Sam proces bubrenja traje 20—30 minuta, a kemijski proces oko 6 sati. Nakon završenog kemijskog procesa dobivena masa se reže na određene dimenzije, a zatim se podvrgava procesu otvrđivanja u autoklavima. Nakon završenog procesa otvrđivanja, čiji ciklus traje 18 sati gotovi elementi sposobni su za ugrađvanje.

Glavne tehničke osobine plinobetona, kao i prednosti u odnosu na druge klasične građevne materijale su: velika toplinska izolacija, mala prostorna težina, zadovoljavajuća nosivost, laka obradivost, otpornost prema smrzavici, apsorpcija voda i vatrostalnost.

. Plinobeton, kao građevni materijal je izvanredni termički izolator, a način primjene u građevinarstvu omogućuje građenje u zimskim mjesecima. Zid od opeke debljine 38 cm može se zamijeniti zidom od plinobetona debljine svega 12,5 cm, a da njihove izolacione vrijednosti budu 1,34 kcal/m h °C, što je propisano kod nas.

Upotrebom ovako laganog materijala u građevinarstvu postižu se velike uštede u cijeni nosivih konstrukcija. Na pr. stambena zgrada od 12 katova izgrađena na klasični način teži 4 080 tona. Isto takova zgrada izgrađena najvećim dijelom od plinobetona ima težinu svega od 1 760 tona.

Investicioni program za izgradnju tvornice montažnih elemenata od plinobetona već je odobren, a planirana tvornica imade slijedeće osnovne karakteristike:

Kapacitet proizvodnje je u prvoj etapi 60 odnosno 73 000 m^3/g., a kod konačne izgradnje 122 000 m^3/god. Prostorna težina proizvedenih montažnih elemenata kreće se od 0,4—0,7 tona/m^3, odnosno u prosjeku 0,55 t/m^3.

Planirani asortiman proizvoda je slijedeći:
20% nearmiranih bloketa t. j. 14 600 m^3,
25% armiranih zidnih ploča t. j. 18 200 m^3
55% krovnih i stropnih ploča (armiranih) t. j. 40 800 m^3.

Ako bi kapacitet nove tvornice htjeli usporediti kapacitetom proizvodnje opekama NF formata, dobili bi da to odgovara ciglani proizvodnje 58 000 000 opeka. Međutim, ova usporedba nije sasvim točna, jer s planiranim asortimanom zamijenjuju se i nosive krovne i stropne ploče.

Kod određivanja kapaciteta uzeti su u kalkulaciju tržišta nove tvornice, osim kotara Pula, još i kotarevi Rijeka, Kopar, Gorica, Zadar, te južni dio kotara Ljubljane i jadranski pojas.

Za planiranu građevnu djelatnost na tim područjima odabrani kapacitet tvornice pokrivao bi potrebe od nešto ispod 20% materijala potrebnog za visokogradnje.

Međutim, već je danas jasno, da je s obzirom na veliki perspektivni razvoj turizma, stambene djelatnosti i industrije na ovom području, planirana proizvodnja premalena, i da će je skoro trebati povećati.

S obzirom na uredbu o obaveznoj primjeni modularne koordinacije na teritoriju FNRJ objavljene u Sl. listu broj 4 od 17. I. 1960., a kojom uredbom se predviđa međumodul od 6 M, to je sada u projektu izvršena izmjena s time, da će se kalupi povisiti na 60 cm, kako bi gotovi proizvodi bili u skladu sa navedenom uredbom.

Uslijed vrlo precizne proizvodnje sa tolerancama i dimenzijama gotovih proizvoda, od ±1,0 mm ne treba žbukati vanjske i nutarnje zidove. Isto tako, uslijed male težine gotovih elemenata potrebna je neznatna mehanizacija na gradilištu, a štedi se i do 75% radne snage u odnosu na klasični način građenja.

Primjena plinobetona u građevinarstvu predstavlja svakako jednu revoluciju u odnosu na dosada uobičajeni način građenja. Elementima od plinobetona omogućuje se montažno i polumontažno građenje. Kod primjene montažnih elemenata od plinobetona u stambenoj izgradnji (uključivši obrtničke radove), može se uštediti do 20% u cijeni koštanja gotovog objekta. To znači, da bi se za investiciju predviđenu za 1 000 stanova moglo na taj način izgraditi 200 stanova više.

S naših i inostranih gradilišta

NIZVODNA DIONICA DOVODNOG TUNELA HE SPLIT

Ing. **Josip Rumenović**, »Konstruktor«, Split

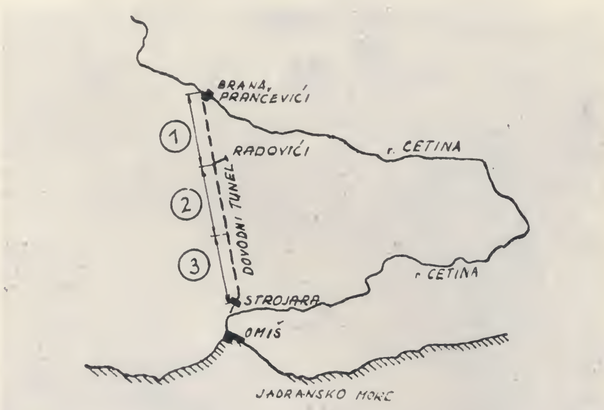
Dne 12. III. 1960. izbijena je nizvodna dionica dovodnog tunela H.E. »Split«, duga 3067 metara do predviđenog mjesta proboja. Zbog poplava na uzvodnoj dionici proboj je izvršen uzvodnije.

Najveći i najteži objekat na izgradnji H.E. »Split« je izvedba dovodnog tunela čistog promjera 6,10 i ukupne dužine 9570 m. Trasa tunela prolazi velikim dijelom kroz vapnenački masiv Mosora, a završava sa 1,2 km kroz lapore i vodonosne laporovite pješčenjake.

Uzvodnu dionicu u dužini od 2,9 km izvodi građevno poduzeće »Hidroelektra« iz Zagreba sa 2 napadna mjesta. Ta dionica će biti uskoro proširena u puni profil, a radovi na betoniranju tunelske obloge već se vrše.

Srednju dionicu dugu 3,6 km izvodi građevno poduzeće »Tunelogradnja« iz Beograda, s jednim napadnim mjestom. Ta je dionica dosada izbijena u dužini oko 2,9 km.

Nizvodna dionica duga 3 067 m, koju izvodi građevno poduzeće »Konstruktor« Split, geološki je najnepovoljnija, jer trasa tunela prolazi



Sl. 1: Situacija dovodnoga tunela H.E. »Split«. 1 — dionica g. p. »Hidroelektra«. 2 — dionica građevnog poduzeća »Tunelogradnja«. 3 — dionica g. p. »Konstruktor«

ispod doline Gata kroz vodonosne laporovite pješčenjake i lapore u dužini 1,2 km. Ti se materijali ne drže prilikom izbijanja tunela, pa su stijene tunela osiguravane torkretom i čeličnom »Alpina« podgradom. Dotok vode je u toj dionici iznosio do 60 l/sek. Dnevno napredovanje u tom materijalu je iznosilo do 8 metara tunela u punom profilu.

Ostali dio trase tunela prolazi ispod samog vrha Mosora s nadslojem od oko 800 m. Rad na izbijanju te dionice kroz vapnence Mosora prilično



Sl. 2: Pogled na sam tunel

je otežan zbog pojave t. zv. brdskog udara. Naime poradi unutarnjih naprezanja u samom brdu stijena tunela puca uz zvučne detonacije i ljušti se. No ipak, maksimalna dnevna napredovanja u tom materijalu bila su do 14,5 m tunela u punom profilu.

Činjenica, da je ta najteža dionica baš prva izbijena u punom profilu, znak je velikog uspjeha poduzeća, čiji je to prvi posao takve vrsti. Pored tih radova na izbijanju dovodnog tunela, poduzeće »Konstruktor« radi objekte vodne i zasunske komore, 4 tlačna cijevna voda dubine preko 200 m te podzemnu strojarnicu sa svim pripadnim objektima.

Sada se nastavljaju radovi na izbijanju preostalih oko 700 m srednje dionice, i ukoliko se ne promijene geološki i hidrološki uvjeti, cio tunel će biti probijen do 1.,V. 1960.

Tako će taj najveći tunelski objekat u našoj zemlji biti izbijen u rekordnom vremenu.

JEDAN OD MNOGOBROJNIH PRIMJERA (NE)SAVREMENE ORGANIZACIJE IZVOĐENJA GRAĐEVINSKIH RADOVA

U užem centru Zagreba pristupilo se uređenju mnogih ulica. Na jednom se takovom radilištu upravo dovršavaju zemljani radovi spuštanjem nivoa ulice, koji je danas previsok. Na radilištu se može vidjeti ova organizacija izvođenja radova:

1. Iskop tvrdo nabijene zemlje u dubini od oko 1/2 metara, organiziran ručno krampovima.

2. Prebacivanje iskopane zemlje u gomilu iza kopača vrši se također ručno lopatama. Za ovu fazu rada nije jasno zašto se uopće vrši, kad bi se iskopana zemlja mogla odmah bez prebacivanja tovariti u transportno sredstvo i odvoziti.



Sl. 1: Opći pogled na organizaciju rada

3. Iskopana zemlja, bačena u gomilu, ponovno se prekopava i tovari u transportno sredstvo, u ovom slučaju zaprežna kola sa dva konja. Utovar se vrši ručno lopatama. Ponovno prekopavanje gomile je potrebno, jer se zemlja u razdoblju od iskopa do utovara toliko stvrdne, da se ne može zagrabiti lopatom bez prethodnog razrahljivanja krampovima.

Slike 1 do 3 najrječitije ilustriraju ovu (ne)savremenu i vanredno (ne)uspjelu organizaciju rada na jednom građevinskom poslu u centru Zagreba u 1960. godini.

Takove organizacije izvođenja građevinskih radova masovnom upotrebom ručne radne snage česta su pojava na našim radilištima i gradilištima. Mjesto da se takovi i slični radovi organiziraju upotrebom strojeva sa svega 2 do 3 radnika, oni se izvode ručno na najprimitivniji način sa 5 do 10 puta većim brojem radnika. Interesantno je napomenuti, da se poduzeća tuže na nestašicu radne snage, koju prevoze svakodnevno sa sela do 40 km udaljenih od Zagreba.



Sl. 2: Iskopi sa prebacivanjem zemlje

Nedostatak mehanizacije, kojom poduzeća opravdavaju takvu primitivnu organizaciju izvođenja radova, danas je neodrživo. Perspektivnim planom NRH za razdoblje od 1957 do 1961 g. predviđeno je investiranje u građevinsku mehanizaciju u iznosu od 20,3 milijarde dinara. Do kraja 1959 g. uloženo je samo 8,3 milijarde dinara ili oko



Sl. 3: Utovar i transport iskopanog materijala

41% od predviđenog iznosa. Te cifre prilično ubjedljivo pokazuju da poduzeća još uvijek nisu dovoljno zainteresirana na mehanizaciju svojih radova, te da nesavremena organizacija na našim gradilištima i nestašica radne snage vuku svoje korjenje iz odnosa prema problemima mehaniziranja poduzeća.

N. S.

Građevno poduzeće »INDUSTROGRADNJA« iz Zagreba, slavilo je 23. IV. o. g. 15-godišnjicu svog rada

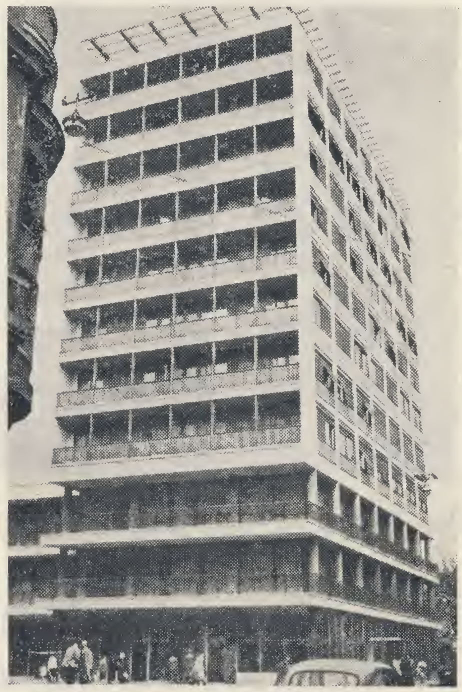
Od malog poduzeća, koje je formirano 1945. godine iz građevnog odjela poduzeća »Antun Res« Zagreb, mijenjajući naziv firme god. 1947. u »Pionir«, pa godine 1948. u »Jugobeton« i konačno god. 1949. u »Industrogradnju«, preraslo je ono u srednje poduzeće, a danas je to velik građevni kolektiv s velikom i modernom mehanizacijom, u kome je uposleno preko 2300 radnika i službenika.

Prvi radovi, koje je poduzeće izvodilo, bili su oni, koje je pred građevnu operativu postavila obnova naše zemlje. U to vrijeme poduzeće gradi i rekonstruira ceste Pula—Kopar, Zagreb—Varaždin, ceste na području Slav. Broda, radi na obnovi porušenih sela i t. d. Donošenjem petogodišnjeg plana poduzeće se orijentiralo na industrijsku izgradnju. Godine 1950./51., u kojima je poduzeće predano na upravljanje radnom kolektivu, mogu se smatrati godinom početka znatnog uspona tog kolektiva. Tih godina poduzeće izvodi radove na izgradnji velikih industrijskih objekata, kao na pr. Jugokeramika-Pojatno, Rafinerija Sisak, Tvornica mlinskih strojeva, Fotokemika Zagreb, Tvornica parnih kotlova-Zagreb, i t. d.



Sl. 1: Neboder na trgu Republike u Zagrebu

Prelaskom na široku frontu izgradnje objekata društvenog standarda u našoj zemlji poduzeće »Industrogradnja« i tu postizava velike uspjehe izgradnjom objekata kao što su: Osmogodišnje škole u Mesićevoj ul., Vrbaničevoj ul. i Krčkoj ul., Ekonomska škola u Zaboku, stambeni blokovi u Kuhačevoj ul., Vrbanićevoj ul., Držićevoj ul. i Kušlanovoj ulici. Od značajnih objekata na području grada Zagreba poduzeće je izvelo 5 nebodera; među njima je najzapaženiji onaj u Ilici.



Sl. 2: Neboder u Martićevoj ulici u Zagrebu

U proteklih 15 godina poduzeće je izgradilo 3820 stanova, 11 administrativno-upravnih zgrada, 10 škola, 37 industrijskih objekata, 114 km cesta, 13 km kanalizacije, 13 km vodovoda, 14 km dalekovoda, 16 km industrijskih kolosjeka, 5 nebodera i preko 30 drugih objekata. Kada bi se svi ti objekti izgradili na jednom mjestu, bio bi to moderan industrijski grad cca. 16.000 stanovnika, sa svim administrativnim objektima.

Poduzeće je prvih dana posvećivalo veliku pažnju mehanizaciji i stručnom kadru. Zahvaljujući stručnom kadru, poduzeće je u prvim danima svog razvitka uspjelo obnoviti i pojačati mehanizaciju. Samo je proizvelo betonske miješalice, škare za sječenje betona, željeza, željezne podupirače i mnoge druge alate, potrebne za izvršenje proizvednih zadataka. Od oko 150 radnika s proizvodnim zadatkom od 100 miliona dinara u 1945. godini, poduzeće je u 1959. godini izvršilo proizvodni zadatak od 2 312 miliona dinara, sa brojnim stanjem od 1920 radnika i službenika.

Poduzeće je prilikom formiranja imalo osnovnih sredstava u vrijednosti od 2,200.000 dinara, dok je današnja vrijednost osnovnih sredstava po-

duzeća 331 milion dinara. Broj uposlenog osoblja ove godine daje ovu sliku: 21 inženjer, 55 tehničara, 40 poslovođa, 400 zidara, 300 tesara, 30 savijača, 420 betoniraca, ostalih radnika i službenika 1 050.



Sl. 3: Neboder u Držićevoj ulici u Zagrebu

Poduzeće je danas angažirano na radovima u vrijednosti cca 5 milijardi dinara. Danas izvodi najvećim dijelom radove na području grada Zagreba. Kao najvažnije gradilište navodimo izgradnju Novog Zagreba I. (prvi mikro rajon) sa 1500 stanova. Veličina tog gradilišta najbolje se može prikazati, ako spomenemo, da vrijednost radova iznosi oko 3 milijarde dinara.

Iz vlastitih sredstava izgrađen je posebni pogon poduzeća sa svim potrebnim radionicama, garažama i centralnim skladištem. Nadalje je poduzeće izgradilo vlastitu upravnu zgradu, 2 stambene zgrade, a u izgradnji je još jedna stambena zgrada.

Prije nekoliko mjeseci formiran je projektni biro, u kojem već radi 11 inženjera i tehničara. Formiranjem projektnog biroa poduzeću je omogućeno da sudjeluje već kod samog projektiranja objekata, čime se postizava tako često naglašavana uža i bolja suradnja između projektanata i izvođača. Time što izvođač sudjeluje kod projektiranja, on utječe na oblik konstrukcije budućeg objekta, vrstu materijala i ekonomičnost građenja, pa se već unaprijed može pripremiti za bolje i brže izvođenje objekta.

Prilikom proslave 15-godišnjice poduzeća odlikovano je 36 radnika i službenika; 45 radnika primilo je nagradu za 10-godišnji rad u poduzeću, a preko 120 članova je nagrađeno za naročite zasluge u radu. M. J.

MONTAŽNA OPLATA BETONSKIH ZIDOVA

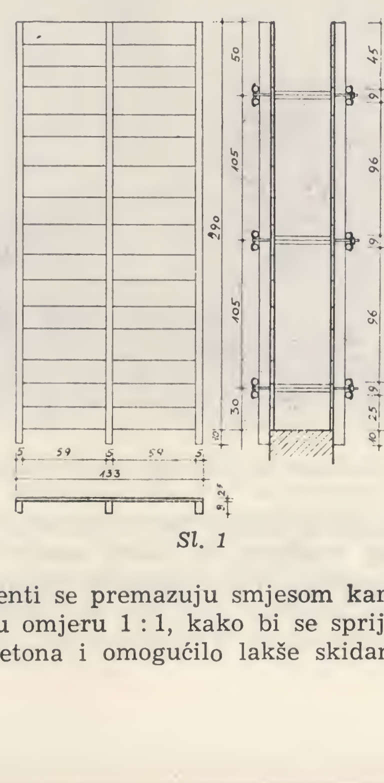
Ing. **Krešimir Pučar**, Zagreb

Montažna oplata za izvođenje betonskih zidova građevnih objekata nije novost, i u svijetu se sve više primijenjuje. Iako je već u literaturi opisano nekoliko tipova te oplate, činjenica je, da je naša građevinska operativa upotrebljava samo u izuzetnim slučajevima.

Ovdje ćemo iznijeti jedan tip, koji je bio razrađen prema našim uvjetima i s uspjehom primijenjen na gradilištu građevnog poduzeća »Tehnika«, Novi Savski Gaj.

Rad s montažnim elementima ima svestrane prednosti ispred tradicionalnog krojenja oplate. Elementi se sastoje od ploča standardnog formata 133/290 cm i manjeg broja ploča iste visine, a širine D — N × 133, pri čemu je D dužina jedne ravne plohe zida, a N cijeli broj kvocijenta D/133 u cm. Visina ploče uzeta je prema uobičajenim potrebama našeg zgradarstva i može se prema potrebi mijenjati. Širina ploče normalnog formata odabrana je tako, da jednu 4-metarsku dasku režemo na 3 dijela bez otpatka.

S takovim elementom težine 100 kg lako manipuliraju dva radnika. Elemenat se sastoji od horizontalno poredanih blanjanih dasaka debljine 25 mm, čavlanih na 3 komada štafla 5/8 cm, duljine 3 m, tako da jednim krajem prehvataju za 10 cm daščanu oplatu (sl. 1).

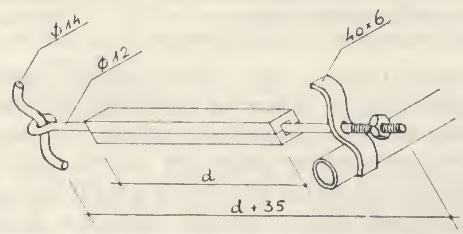


Sl. 1

Elementi se premazuju smjesom karbolineuma i nafte u omjeru 1 : 1, kako bi se spriječilo prianjanje betona i omogućilo lakše skidanje oplate.

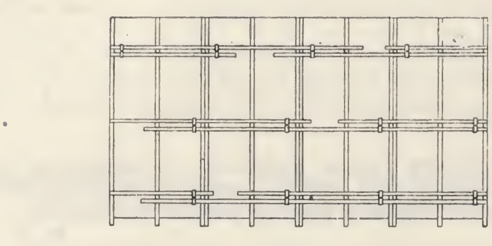
Tako priređena oplata bila je upotrebljena 7 puta, pri čemu je pokazala trošnost od svega 15%, što znači, da se ona može sa sigurnošću upotrebiti 20 puta, a vjerojatno i više.

Ti su elementi povezani i ukrućeni standardnim bešavim cijevima, koje za izradu skela isporučuje Željezara Sisak, a s kojima već raspolažu sva veća građevna poduzeća. Cijevi dolaze u standardnim duljinama od 1600 mm, 2000 mm, 3000 mm, 4000 mm i 5000 mm. Vanjski promjer cijevi je D=48,25 mm, a težina 3,86 kg/m. Povezivanje tih cijevi vrši se pomoću vijaka ∅ 12 mm s maticom i jednim umetkom od betonskog željeza ∅ 14 mm, savijenog u obliku brojke 3, te jedne pločice isto takovog oblika od plosnatog željeza 40/6 mm (sl. 2). Matice se stežu cjevastim ključem. Potrebna duljina vijka je (d + 35) cm, pri čemu je d debljina betonskog zida, a potrebna duljina nareza je 10 cm.

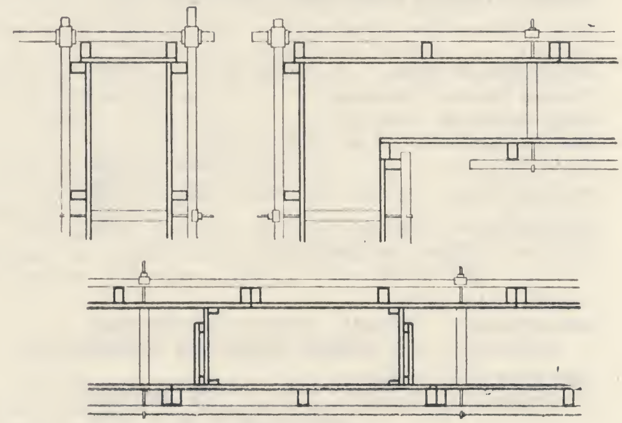


Sl. 2

Da bi se vijci lako izvlačili iz otvrdlog betona prilikom demontaže oplate, zaštićeni su jednim parom drvenih letvica s utorom, rezanih tako, da njihova duljina odgovara debljini betonskog zida, kako bi one, osim zaštite vijaka od prianjanja betona, služile i kao razupore između dviju stranica oplate. Raspored vijaka uzima se tako, da na svaki par ploča dolaze po 3 vijka razmještena prema skici (sl. 3). Takav raspored vijaka omogućuje lak rad prilikom montaže, a njima su ujedno ploče toliko ukrućene, da je suvišno svako podupiranje. Prednost tog sistema oplote pred svim drugim sistemima montažne oplate je u tome, što su za horizontalne podvlake uzete po dvije paralelne cijevi s međusobnim razmakom od devet cm, mjereno od osi do osi. To omogućuje, da se nastavljanje cijevi (sastavci) izmjenično postavljaju, tako da je u svakom presjeku bar jedna cijev neprekinuta. Kod omeđenih zidova sa dva poprečna zida, tj. kod ploha zidova unutar prostorija, normalne duljine cijevi nam često ne će zadovoljavati, no taj se problem lakoćom rješava izmicanjem cijevi, tako da na primjer gornja dosiže do lijevog ugla, a donja do desnog ugla. To omogućuje široku primjenu standardnih duljina cijevi i time ubrzava izvođenje i smanjuje troškove, usprkos toga što je potreba cijevi veća. Rješavanje karakterističnih detalja prikazano je na (sl. 4) — slobodni završetak zida, (sl. 5) — karakteristični ugao, (sl. 6) — oplata za prozor ili vrata.



Sl. 3



Sl. 4, 5 i 6

Postavljanje te oplate vrlo je jednostavno, rad s njom brzo napreduje i s unaprijed razrađenim montažnim planom suvišno je svako razmjeravanje na objektu.

Betonski zidovi ostaju ravni i toliko glatki, da prilikom žbukanja potpuno zadovoljava tanak sloj fine žbuke debljine svega 5—10 mm. Već i po tome vidimo, da osim uštede na samoj oplati montažna oplata pruža mogućnost velike uštede prilikom površinske obrade betonskog zida.

Primjer:

1. Obostrana oplata betonskog zida (klasični način) GN 601-201-2

Materijal:

Daske 24 mm	0,011 × 30 000 = 330		
Gredice	0,007 × 32 000 = 224		
Čavli	0,15 × 200 = 30		
Žica	0,20 × 155 = 30		
Spone	0,10 × 184 = 18		
Materijal ukupno:		633	633.—

Radna snaga:

Izrada oplate s namještanjem

T V. 0,33 × 107 = 35,31

T III. 0,33 × 81 = 26,73

Skidanje oplate i sortiranje

T III. 0,07 × 81 = 5,67

R II. 0,11 × 74 = 8,14

Čišćenje oplate i vađenje čavala

R I. 0,13 × 69 = 8,97

Transport po gradilištu

40 m hor. 0,068 m³

GN 900—101—4 (0,30 + 0,22 + + 4 × 0,41) × 0,068 × 69 = 7,32

92,14

Faktor na radnu snagu F = 3

Radna snaga ukupno 92,14 × 3 = 276,42 276,42

Ukupno: 909,42

2. Obostrana montažna oplata betonskog zida

Materijal:

Daske 24 mm	0,025 × 30 000 = 750.—		
Štafli	0,01 × 32 000 = 320.—		
Čavli	0,15 × 200 = 30.—		
Elektr. energija kWH	0,025 × 16 × 32 = 13.—		
	1 113.—		
Upotreba 20 puta	1 113 : 20 =	55,65	
Drven letvice s utorom dužine 40 cm 0,4 kom/m²	0,40 × 0,05 × 0,05 × × 0,4 × 30 000 =	12,00	
Izrada utora	(0,40 × 2) × 0,4 × 2,50 =	0,80	
Karbolineum + nafta	0,1 × 50 =	5,00	
Čelični dijelovi na gradilištu (20 dana)			
Cijevi 2,10 m'/m² amortizacija, kamati, DOZ = 0,50 Din/dan	2,10 × 0,50 × 20 =	21,00	
Spojnice 0,15 kom/m² amortizacija, kamati, DOZ = 0,75 Din/dan	0,15 × 0,75 × 20 =	2,25	
Vijci s podložnim pločicama i maticama 0,4 kom/m² amortizacija, kamati, DOZ = 1,00 Din/dan	0,4 × 1,00 × 20 =	8,00	
Materijal ukupno:		104,70	104,70

Radna snaga:

Izrada elemenata, za 1 kom. = 3,85 m² (snimljena norma)

Blanjanje dasaka na stroju	T V. 0,25 × 107 =	26,75
	T IV. 0,18 × 92 =	16,78
	T III. 0,18 × 81 =	14,77
Rezanje gradica i dasaka na cirkularu	T V. 0,15 × 107 =	16,05
	T III. 0,15 × 81 =	12,15
Centriranje gredica na stolu	T V. 0,10 × 107 =	10,70
	T III. 0,10 × 81 =	8,10
Zabijanje dasaka na gredice	T III. 0,60 × 81 =	48,60
Izravnavanje rubova blanjanjem	T III. 0,30 × 81 =	24,30
Premazivanje karbolineumom	R I. 0,30 × 69 =	20,70
Prenos i slaganje gotovih elemenata	R I. 0,20 × 69 =	13,80
		212,70

Za 1 m² =	212,70 : 3,85 =	55,30	
Upotreba 20 puta =	55,30 : 20 =	2,77	2,77
Montaža	T V. 0,15 × 107 =		16,05
	T III. 0,15 × 81 =		12,15
	R I. 0,15 × 69 =		10,35
Skidanje	T III. 0,12 × 81 =	9,72	
	R I. 0,06 × 69 =	4,14	
Čišćenje i mazanje	R I. 0,20 × 69 =	13,80	
Prenos 40 m hor.	R I. 0,08 × 69 =	5,52	
		74,50	
Faktor na radnu snagu F = 3			
Radna snaga ukupno:	74,50 × 3 =	223,50	223,50
Ukupno:			328,20

Iz navedenih primjera proizlazi pojeftinjenje oplate:

a) samo za materijal 84,2%
b) samo za radnu snagu 19,2%
c) za materijal i radnu snagu . . 64,0%

Odmah pada u oči velika ušteda materijala, koja proizlazi iz: 1) manje ugrađene drvene građe i 2) mogućnosti mnogostruke upotrebe elemenata. Pojeftinjenje radne snage za 19,2% zadovoljava financijski, no što se tiče bržeg gradjenja, odnosno bržeg napredovanja radova, situacija je još povoljnija. Dok je za izradu i montazu 1 m² klasične oplate po GN 601-201-2 potrebno 0,66 sati, za namještanje 1 m² montažne oplate treba svega 0,45 sati, što predstavlja uštedu u radnom vremenu za 31,8%. Treba naglasiti, da je norma bila snimljena prilikom druge i treće montaže, a da su radnici već prilikom šeste montaže postizavali ispunjenje te norme za 130%.

Razmotrivši sve ovo zaključujemo, da će naša građevinska operativa morati prihvatiti montažnu oplatu, ako želi da izvodi građevine na savremen način, što znači brzo i ekonomično.

Kratke vijesti

V. KONGRES SSRNJ i UNAPREĐENJE GRAĐEVINARSTVA

Na V. Kongresu SSRNJ- u Komisiji za društveni sistem i privredu raspravljalo se i o građevinarstvu. U diskusiji se govorilo o perspektivi dalnjeg razvitka ove važne privredne oblasti. Rečeno je, da bi pažnja zajednice trebala u narednom razdoblju da bude još više okrenuta građevinarstvu. Ta se misao nameće kao primarna, naročito poslije referata druga Tita, u kome je istaknuto, da bi zaostajanje gradevinarstva moglo ugroziti dalji razvitak privrede.

Zastarjeli tehnički proces proizvodnje, koji uvjetuje skupo i sporo građenje, zatim deficitarnost pojedinih građevnih materijala — naročito instalacionog materijala i sanitarne opreme — predstavljaju kočnicu za brži razvitak građevinarstva.

Utrostručavanje kapaciteta — kako je planom predviđeno — zahtijeva i znatne promjene u organizaciji proizvodnje i modernizaciji tehnološkog procesa, kao i bitno povećanje produktivnosti. Iskustva pojedinih građevinskih poduzeća govore o tome, da se pošlo dobrim putem. Zajednica će trebati da koordinira napore svih faktora, kako bi građevinarstvo idućih godina ispunilo planom postavljene zadatke.

R. P.

PRED IZGRADNJU »HE — SENJ«

U toku su pripreme za izgradnju hidrocentrale »Senj«. Glavni radovi na tom novom velikom objektu počinju ujesen. Ta HE iskoriščivat će vodne snage rijeke Like i Gacke. Uspoređena sa HE »Split« — najvećim i najsnažnijim hidroenergetskim postrojenjem, koje se sada izgrađuje u NRH — HE »Senj« bit će, bar što se tiče dovodnog tunela kao glavnog objekta, tri puta veća. Dok HE »Split« ima jedan dovodni tunel, dug oko 10 km, HE »Senj« imat će tri tako duga tunela, a posljednji, sa 13 420 m, bit će i najduži u našoj zemlji.

Nova HE »Senj« imat će 12 radilišta u rasponu od 56 km, što je također jedinstven slučaj u zemlji.

Prvo od ovih gradilišta nalazit će se kod sela Kruščica, gdje će se u kanjonu rijeke Like sagra-

diti 80 m visoka betonska brana i stvoriti akumulaciono jezero od oko 100 milijuna kubika vode. Posljednje gradilište bit će oko 1,5 km udaljeno od Jurjeva na moru, gdje će se u brdu izgraditi strojarnica. Osim toga, svaki dovodni tunel imat će tri radilišta — na svom početku, u sredini i na kraju, a posebno radilište bit će organizirano i za izgradnju vodne i zasunske komore na obronku Velebita iznad Jurjeva.

U Senju već djeluje jaka investitorska grupa, sastavljena od 10 inženjera, 10 tehničara, 2 ekonomista i jednog pravnika, koja vodi sve poslove izgradnje i koja će vršiti stalni nadzor nad izgradnjom svih objekata. Ta grupa nosi naziv »HE Senj, poduzeće u izgradnji«. Na njega se nadovezuju poduzeća-izvođači, među kojima se nalaze: »Hidroelektra« i »Dalekovod« iz Zagreba, »Tunelogradnja« iz Beograda i »Konstruktor« iz Splita.

Kad za to dođe vrijeme, u izgradnju će se uključiti proizvođači mehaničke opreme za HE: »Rade Končar«, »Litostroj« i »Hidromontaža«. Prije njih je nastupilo zagrebačko poduzeće »Elektroprojekt«, u kome je izrađen projekt ove velike HE.

Do jeseni osigurat će se za oko 3500 radnika, koliko će ih raditi na ovom objektu, sve što je potrebno: nastambe, dovod elektro-energije i tehničke vode, sagraditi će se pristupne ceste za dopremu građevnog materijala, namirnica i t. d.

Među specifičnostima karakterističnim za ovu HE treba istaći branu i turbine. Brana, koja će stvoriti akumulaciju kod Kruščice, imat će kupolast oblik, i to će biti prva takova betonska brana u našoj zemlji. Taj oblik daje veću čvrstoću brani, pa se uz utrošak manje betona i željeza, postizava jednaka sigurnost kao kod klasičnog tipa. Turbine će biti »Francisove«, koje se iskorišćuju za padove srednje visine. Ovaj tip turbine omogućit će bolje iskorištenje vodnih snaga. HE će jedan dio godine raditi kao protočna, temeljna elektrana (od jeseni do proljeća, kad će imati dovoljno vode); a drugi dio godine (u ljetu) kao vršna akumulaciona elektrana. Tada će osim vode Gacke, ako bude potrebno, iskorišćivati i vodu iz umjetnog jezera rijeke Like.

Svoju snagu će ova HE moći davati pretežnim dijelom (oko 2/3) bilo u 220 kilovoltni dalekovod Split—Zagreb s kojim će biti povezan posebnim dolekovodom jednakog napona, bilo u 110 kilovoltne vodove za potrebe Like, Rijeke i Istre.

Završetak izgradnje predviđen je ovako: u god. 1964. ući će u pogon prva oba ogregata od po 72 000 kilovata, kao i pribranska elektrana na Kruščici; a god. 1965. treći agregat. Tada će vode Like i Gacke prestati da teku nekontrolirano i beskorisno; one će davati svoju ogromnu snagu ljudima i godišnje proizvesti 1,15 milijardi kWh elektroenergije.

R. P.

MODERNIZACIJA GRAĐEVINARSTVA U TOKU NAREDNIH PET GODINA

U toku narednih pet godina realizirat će se opsežan plan modernizacije građevinarstva. U tu svrhu predviđa se investiranje oko 60 milijardi dinara godišnje, odnosno preko 300 milijardi u tom periodu. Znatan dio sredstava biti će utrošen na opremanje građevinske operative (oko 35 milijardi dinara godišnje), industrije građevnog materijala (oko 20 milijardi godišnje) i građevinskog zanatstva (oko 5 milijardi godišnje).

Prema proračunima obim građenja idućih godina rasti će po prosječnoj stopi od 13% godišnje, tako da bi 1965. bio za više od 80% veći od današnjeg. Do tog roka izgradit će se niz industrijskih i privrednih objekata, više od 500 000 stanova, 5 300 km cesta i t. d.

Koncepcija programa za brzi razvoj građevinarstva zasnovana je na slijedećim elementima: tipizacija i unificiranje građevinske mehanizacije; izgradnja moderne industrije novih građevinskih materijala i elemenata za brže građenje; opremanje struka za izvođenje završnih radova; primjena savremenih metoda građenja na bazi savremene opreme i materijala i dr.

Ostvarenje ovog programa omogućit će da građevinarstvo uspješno savlada ne samo povećanje obima građenja predviđenog perspektivnim planom razvitka jugoslovenske privrede u slijedećih pet godina, nego i da svoju cjelokupnu djelatnost postavi na potpuno savremene osnove, da optimalno ubrza, racionalizira i pojeftini svoje usluge.

U cilju realizacije ovog programa Savezna građevinska komora i sva stručna udruženja građevinarstva izradila su svoje elaborate o racionalizaciji građevinarstva i njegovom perspektivnom razvoju u periodu 1961.—1965. g.

Podrobnije podatke iz ovih elaborata, one koji se odnose na građevinarstvo u Hrvatskoj, objaviti ćemo u jednom narednom broju.

A. N.

IZGRADNJA SAVSKIH NASIPA U ZAGREBU

Zagrebačko poduzeće »Hidrotehna« izvodit će ove godine radove na izgradnji gornjeg nasipa na Savi — nizvodno od Jakuševačkog mosta.

Također će se izgraditi i nasip između željezničkog mosta i novog »Mosta Slobode«, koji treba da bolje zaštiti od poplava Cvjetno naselje.

R. P.

GRADNJA NOVE TVORNICE POKUĆSTVA U ZAGREBU

Poduzeće za izradu pokućstva i građevne stolarije »Andrija Žaja« u Zagrebu gradi novu tvornicu u naselju Ferenčica. Glavni dio radova već je završen, a objekt će se pustiti u pogon početkom god. 1961. Ta će tvornica biti specijalizirana za proizvodnju građevne stolarije, a postepeno će se graditi i pogoni za proizvodnju pokućstva.

ZAJMOVI ZAGREBAČKIM GRAĐEVNIM PODUZEĆIMA

Upravni odbor Fonda za stambenu izgradnju odobrio je zajmove u ukupnom iznosu od 153 milijuna dinara nekim građevnim poduzećima i industrijama građevnog materijala.

Tako je »Jugomont« dobiti zajam od 20 milijuna za nabavu mehanizacije, »Betonproizvod« 12 milijuna, »Ciglane Zagreb« 20 milijuna, »Jugobeton« 9 milijuna, »Hidrotehna« 24 milijuna, »Industrogradnja« 48 milijuna, a Institut za građevinarstvo 20 milijuna dinara.

R. P.

KRUPNI OBJEKTI

Ove godine se nastavlja izgradnjom više krupnih objekata, koji se financiraju iz sredstava Općeg investicionog fonda. To su prije svega krupni objekti za proizvodnju elektroenergije: TE Kolubara, Kakanj, Šoštanj i Kosovo, Toplana Zagreb i HE Split, Ožbolt, Peručica II. i Globočica.

Budući da su izvršene sve pripreme, ove će godine početi izgradnja i nekoliko novih velikih elektroenergetskih objekata, među kojima TE Kolubara III, Lukavac, Kosova II, Toplana Beograd, HE Trebišnjica, Bajina Bašta i Senj. Svi ti objekti davat će oko osam milijardi i 400 milijuna kilovatsati energije godišnje.

U toku ove godine gradi se veliki kombinat Majdanpek-Bor, te azotare u Pančevu i Lukavcu. U izgradnji su također i objekti tekstilne industrije: Pamučna prediona u Strumici, Kombinat za preradu vune u Bijelom Polju, Tekstilni kombinat u Titogradu, Pamučna tkaona u Đakovici, Tovarna svilenih i sintetičkih tkanina u Prizrenu, i t. d.

Počela je i izgradnja pet velikih šećerana u vrijednosti od oko 18,7 milijardi dinara. Iz Općeg investicionog fonda odobreni su i zajmovi za izgradnju devet drugih šećerana, koje će biti završene u razdoblju od 1962.—1966. godine.

Velika investiciona sredstva iz ovog fonda angažirana su i za izgradnju drugih objekata: u industriji građevnog materijala, prerade drva, papira, celuloze, kože, gume, obuće i t. d.

R. P.

U NRS I NRM ZAVRŠIT ĆE SE OVE GODINE 84 KM AUTOPUTA

Graditelji Autoputa su se obavezali da radove završe na vrijeme. Zajednica je iz raspoloživih sredstava odvojila 9,5 milijardi dinara za nastavak radova na dionicama u Srbiji i Makedoniji. Od Mološišta do Vranja i od Udova do Gevgelije izvode se radovi na dužini od 135 km .Od toga treba da bude potpuno završeno i predano prometu u NRS i NRM 84 km Autoputa.

Kroz radne akcije na autoputu ove će godine proći 53 000 omladinaca.

VELIKI VODOVODNI KANAL DUBROVNIKA

Nakon višemjesečnog rada probijen je veliki vodovodni kanal kroz brdo Srđ (koje se izdiže iznad Dubrovnika).

Dubrovnik je dosad oskudijevao vodom. Izgradnjom savremenog vodovoda od izvora rječice Omble do grada napustit će se dotrajali vodovod iz doba Dubrovačke republike. Voda će poteći kroz novi kanal početkom 1961. godine. Dotle će se betonirati unutrašnji zidovi kanala i u njegovoj unutrašnjosti izgraditi dva velika rezervoara, svaki od po 5000 m_3 vode.

Za izmjenu gradske vodovodne mreže odobrene su investicije od preko 1 milijarde dinara. U pojedinim gradskim predjelima izgradit će se također nekoliko velikih rezervoara.

R. P.

TVORNICA SUPERFOSFATA PRAHOVO U ZAVRŠNOJ FAZI GRADNJE

Ubrzano se završava izgradnja 25 građevina nove, velike Tvornice superfosfata u Prahovu na Dunavu (NR Srbija). U Prahovu se ujedno gradi i novo, veliko riječno pristanište. Prahovo postaje značajan privredni centar na Dunavu, koji ovdje tvori granicu između naše zemlje i Rumunije. Prahovo je danas čitavo jedno veliko gradilište.

O veličini ovog radilišta, koje zauzima nekoliko desetina hiljada kvadratnih metara, najbolje govore podaci: od početka 1958. god. građevinsko poduzeće »Trudbenik« ugradilo je u objekte ove tvornice 8 350 t cementa, 2 000 t betonskog željeza i više od 50 000 m^3 šljunka. Između građevina vijuga 6 km kanala za za odvod otpadnih voda.

Uporedo sa završnim građevinskim radovima montiraju se mašine, koje svakodnevno pristižu.

U tvornici superfosfata montiraju se i transportni uređaji. Već je predano saobraćaju 11 željezničkih kolosjeka, a montiraju se transporteri, koji će, uz pomoć 2 velika krana, mehanizirati istovar, utovar i prenos sirovog fosfata i gotovog superfosfata od Prahova—pristaništa—do tvornice i obratno.

U samom krugu ovog našeg giganta za proizvodnju superfosfata privode se kraju i radovi na tvornici vještačkog kriolita.

R. P.

IZGRADNJA ŽELJEZNIČKOG ČVORA U KNINU

Godine 1955. počeo se graditi veliki željeznički čvor u Kninu. Do kraja pr. god. u njegovu izgradnju investirano je 1 milijardu i 150 milijuna dinara. U ovoj godini će se za nastavak radova utrošiti 300 000 000 dinara.

Na pruzi Knin—Zadar (koja je još u izgradnji) sagrađen je 71 km donjeg stroja i velik broj tunela, mostova, usjeka, propusta i drugih objekata. Sada se izvode radovi u kanjonu Krke i na proboju tunela Debeljaka, čija dužina iznosi 1320 m. Za izgradnju ove pruge utrošit će se ukupno 10,3 milijarde dinara.

R. P.

SAJAM GRAĐEVINARSTVA U BEOGRADU

(Od 15.—25. listopada 1960.)

Na nedavnoj skupštini Savezne građevinske komore prihvaćena je inicijativa Beogradskog sajma da se već ove godine održi specijalni sajam građevinarstva međunarodnog karaktera. Uz Komoru organizator ovog prvog sajma, koji će se održati u Beogradu od 15. do 25. X. 1960., je i sam inicijator — Beogradski sajam. U svrhu uspješnije organizacije sajma imenovan je organizacioni odbor u koji su ušli pretstavnici Sekretarijata za industriju Saveznog izvršnog vijeća, Jugoslovenske investicione banke ,Savezne građevinske komore, Savezne industrijske komore, Centra za unapređenje građevinarstva, Udruženja mašinogradnje, Saveza građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije i Beogradskog sajma.

Govoreći o cilju, koncepciji i komercijalnom aspektu Sajma građevinarstva, Ing. Marjan Brili, generalni sekretar Savezne građevinske komore, rekao je:

»Organizirajući Sajam građevinarstva naša je intencija da pokušamo da na jednom mjestu okupimo sve one kojima su potrebne mašine, alati i materijali i one koji te mašine, alate i materijale proizvode ono što je nama potrebno, pa ćemo onda, preko stručno i autoritativno sastavljenih komisija izabrati i kupiti ono što nam odgovara. Na Sajmu će se, dakle, pojaviti i poduzeća — kupci, ali ona ne će prema prodavcima nastupati kao pojedinci, nego objedinjeno, preko pomenutih komisija koje će biti ovlaštene da sklapaju poslove«.

U nastavku drug Brili je rekao: »Uvjereni smo da će na sajam doći sve inozemne firme koje u proizvodnji opreme za građevinarstvo nešto znače. One će bez svake sumnje doći, jer mi — Komora i udruženja u ime preduzeća — garantujemo određena vrlo velika novčana sredstva koja će se utrošiti na samom sajmu. Štaviše, po našoj koncepciji Sajam građevinarstva treba da postane glavno mjesto na kome će biti trošeno onih 60 milijardi dinara godišnje, predviđenih za investicije u građevinarstvo. Naravno da izlagaći koji budu ponudili najkvalitetniju robu i po najpovoljnijim uslovima, mogu biti sigurni da će sklopiti velike poslove«.

Program izlaganja na predstojećem Sajmu građevinarstva najbolje će se vidjeti iz spiska radnih grupa koje ubrzanim tempom razrađuju njegove detalje. Naime, nekoliko grupa obrađuje program izlaganja građevinskih materijala i njihove proizvodnje, mehanizacije i opreme za građenje, završne radove, instalacije, industrijalizaciju stambene izgradnje, naučno-istraživački rad i projektiranje i sl. Treba reći i jednu specifičnost ove priredbe. Na sajmu će se pojaviti i poduzeća građevinske operative u ulozi proizvođača — prodavca usluga, tako da će Sajam građevinarstva zapravo biti koncentrirano tržište za koje će biti zainteresirani proizvođači materijala i opreme, građevinska operativa i investitori.

U okviru Sajma predviđa se organiziranje i posebnog informativnog tijela koje treba da ukaže na najnovije tekovine suvremenog građevinarstva i da tako posluži kao mjesto za stručne razgovore i razmjenu mišljenja i iskustva. U planu su i razne prateće manifestacije i stručni sastanci, među kojima se ističe opće savjetovanje o industrijalizaciji stambene izgradnje. Očekujemo da će Sajam u ovom obliku donijeti korisne rezultate na polju komercijalne i stručne suradnje.

A. N.

Propisi i upute

STICANJE PRAVA NA POLAGANJE STRUČNOG ISPITA ZA VIŠEG GRAĐEVINSKOG TEHNIČARA

U Pravilniku za polaganje stručnih ispita građevinske struke nije dovoljno objašnjeno, kada građevinski tehničari, koji rade u privrednim organizacijama, stiču pravo na polaganje stručnog ispita za višeg građevinskog tehničara.

Savezni Sekretarijat za industriju, kao nadležan upravni organ za tumačenje spomenutog Pravilnika donio je pod br. 2362/59 od 14. IV. 1960. ovo tumačenje i uputstvo:

»Članom 44 Pravilnika o pripravničkoj službi, stručnim ispitima i kursevima za službenike građevinske struke (Službeni list FNRJ br. 19/51) predviđeno je, da se stručni ispit za zvanje višeg građevinskog tehničara polaže posle 2 godine rada u zvanju građevinskog tehničara.

U sadašnjim uslovima, naročito s obzirom na ovlašćenja koja se daju tehničarima na osnovu Pravilnika o ovlašćenim projektantima i Pravilnika o odgovornim rukovodiocima pri građenju (Službeni list FNRJ br. 17/55 i 15/55), odredba iz spomenutog člana 44 podrazumeva se tako, da građevinski ili arhitektonski tehničar, koji ima ovlašćenje za projektovanje odnosno rukovođenje pri građenju i ima 2 godine provedene prakse u svojstvu tehničara sa ovlašćenjem (t. j. koji ima 2 godine prakse u svojoj struci posle sticanja pomenutog ovlašćenja), ima pravo da polaže stručni ispit za višeg građevinskog odnosno višeg arhitektonskog tehničara. To znači, da takvo lice može da polaže taj ispit za višeg tehničara najranije posle 7 godina prakse u svojoj struci obavljene posle završetka određene škole.

S obzirom na to, da još nije donesen popunjen i proširen program za polaganje stručnog ispita za više tehničare koji bi bio usklađen sa proširenim ovlašćenjima viših tehničara shodno pravilnicima o ovlašćenim projektantima i o odgovornim rukovodiocima pri građenju, potrebno je da ispitne komisije prilikom davanja ispitnog zadatka i polaganja stručnoj istpita strogo vode računa o delokrugu rada predviđenim za ovlašćene više tehničare.

Napominje se i to, da za polaganje ispita za višeg tehničara dolaze u obzir samo tehničari, koji su završili građevinski odnosno arhitektonski ili građevinsko-arhitektonski otsek srednje stručne škole.

Lice, koje je položilo ispit za višeg tehničara, može dobiti ovlašćenje predviđeno za višeg tehničara tek posle isteka roka propisanog u Pravilniku o ovlašćenim projektantima odnosno Pravilniku o odgovornim rukovodiocima pri građenju, t. j. posle 10 godina prakse u svojoj struci, obavljene posle završetka određene škole (vidi stav 2 čl. 11 i 12 odnosno stav 3 čl. 3 i 4 pomenutih pravilnika).

Građevinski ili arhitektonski tehničari, koji su dobili ovlašćenje predviđeno za tehničare, a nisu polagali propisani stručni ispit, imaju također pravo da polažu stručni ispit za višeg tehničara pod uslovima napred navedenim.

Shodno članu 45 Uredbe o građevinskom projektovanju i čl.49 Uredbe o građenju (Službeni list FNRJ br.32/58), ovo uputstvo može se analogno primeniti i na tehničare ostalih struka (mašinske, elektrotehničke, brodogradilišne i dr.), dok se ne donesu posebni propisi za te struke, ako drugim propisima nije drukčije predviđeno.«

F. S.

HONORARI GRAĐEVINSKIH STRUČNJAKA KOJI SURAĐUJU U KOMISIJAMA ZA KOLAUDACIJU GRAĐEVINSKIH OBJEKATA

Mnogi investitori osporavali su pravo na honorar nekim učesnicima u radu komisija za kolaudaciju građevinskih objekata, pa je tim povodom Savezni Sekretarijat za industriju izdao pod br. 1535/1960 od 4. IV. 1960 tumačenje:

»Na traženje pojedinih republičkih sekretarijata, ustanova i privrednih organizacija, a po pitanju, ko snosi troškove (putne troškove i honorar) i u kojoj visini za nadzornog organa i rukovodioca radova, koji su obavezani da prisustvuju radu kolaudacione komisije, a nisu članovi komisije, da li investitor ili izvođač radova, shodno čl. 6 stav 2 i članu 15 Pravilnika o kolaudaciji i superkolaudaciji izvedenih građevinskih objekata i radova (Službeni list FNRJ br. 40/54), daje se sledeće objašnjenje:

Troškovi u vezi sa radom komisije za kolaudaciju regulisani su čl. 15 stav 2 Pravilnika, po kome sve troškove komisije za koloudaciju snosi investitor.

Ovu odredbu treba tako shvatiti, da investitor snosi putne troškove i honorar svih lica, koji su vezani za rad kolaudirajuće komisije, bilo da su članovi komisije ili da su angažirani od strane same komisije kao finansijski, tehnički stručnjaci i dr., ili da prisustvuju radu komisije kao ispomoć članovima komisije, kao što je to slučaj sa nadzornim organom i rukovodiocem radova.

Ukoliko se kolaudacija obavlja van redovnog radnog vremena, smatramo da lica, koja nisu članovi komisije, treba da imaju visinu honorara i putne troškove kao članovi komisije, po postojećim propisima, a s obzirom da obavljaju poslove kolaudacije pod istim uslovima kao i članovi komisije.«

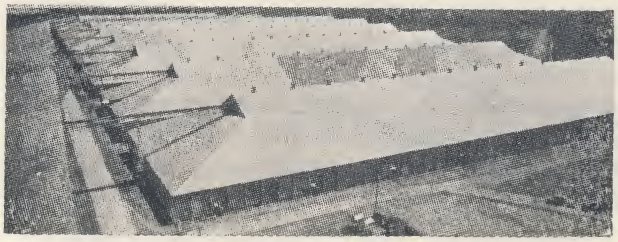
F. S.

Iz inozemnih časopisa

JEFTINO SKLADIŠTE ŽITA

(Engineering News-Record, New York, oktobar 1959.)

Nedavno je u gradu Naysville dovršeno najveće skladište žita u SAD. U njega će se moći smjestiti 550 000 tona žita. Troškovi građenja iznose 5 miliona dolara. Skladište se sastoji od 8 prizemnih zgrada iste širine (43 m), a ukupne dužine 1500 m (sl. 1).

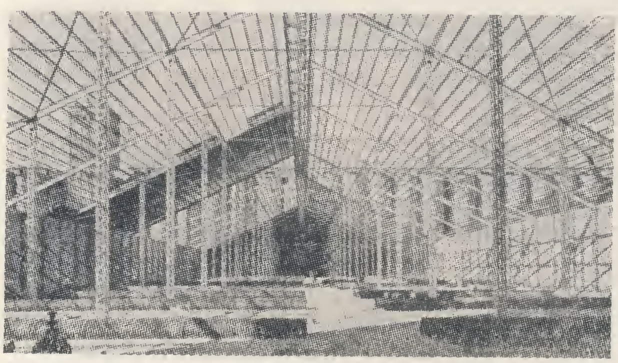


Godišnja produkcija žita u SAD u 1959. g. cijeni se na 33 miliona tona. Od toga će se potrošiti oko 15 miliona tona, a ostatak se mora uskladištiti.

Problem skladišnog prostora za žito nije u SAD nov, a rješava se posljednjih godina sve češće izgradnjom prizemnih, podnih skladišta u čeličnoj konstrukciji. Takva skladišta su jeftina i mogu se brzo izgraditi.

Skladište u Haysville ističe se svojom veličinom i time, što su kod građenja uvedene neke novosti. Tako je pritisak žita na zabatne zidove smanjen izvedbom skošenog krova umjesto da zabatni zidovi idu vertikalno sve do gore.

Zidovi skladišta su izvedeni od prefabriciranih armiranih betonskih ploča veličine 6 × 3 m. Ploče se oslanjaju na čelične stupove postavljene na svaka 3 m, koji su zakotvljeni u pod skladišta pomoću čeličnih cijevi (sl. 2).



U unutrašnjosti zgrade su postavljena 4 reda čeličnih rešetkastih stupova, koji nose krov. Udaljenost stupova u uzdužnom smjeru iznosi 9 m, a u poprečnom smjeru srednje polje ima raspon 13 m, dok su ostala 4 polja raspona 7,4 m.

Pod je betonski, a krov od valovitog lima.

Sve zgrade tog tipa grade se uz silose. Novo žito se najprije posuši u silosu, a zatim se podno skladište puni sve do krova pužastim transporterom, smještenim u sljemenu krova.

Da se žito ne bi upljesnivilo i zažeglo, treba ga zračiti. To se vrši pomoću pojedinačnih ventilatora, snage 7$^1/_2$ ks, koji se automatski ukapčaju. Uzduh se dovodi kroz polukružne cijevi od valovitog lima, koje su fino perforirane i učvršćene u pod. Cijevi su smještene na svakih 9 m.

Podna skladišta se prazne pomoću transportne trake, koja je smještena u podu uzduž čitave zgrade. Žito, koje samo ne priteče do transportera, gura se buldožerom (u toj fazi se ventilacione cijevi odstrane, da ne bi smetale).

B. P.

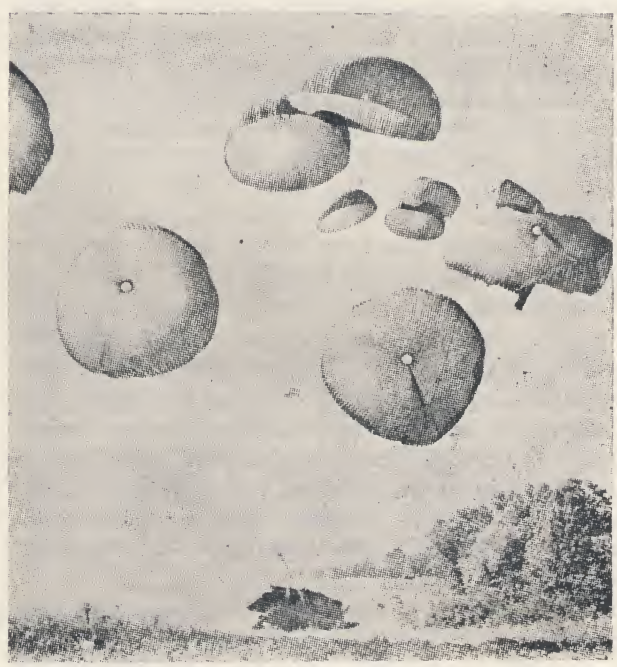
TEŠKA GRAĐEVINSKA MEHANIZACIJA SPUŠTENA POMOĆU PADOBRANA

(Engineering News-Record, New York, oktobar 1959.)

U državi Kentucky (SAD) vršene su početkom oktobra vježbe u spuštanju teške građevinske mehanizacije iz uzduha za vojne svrhe.

Za 9$^1/_2$ sati spušteno je pomoću padobrana 5 buldozera, 8 dampera, 6 traktora i 3 grejdera. Nadalje je spušteno 55 pošiljaka sa sitnijom mehanizacijom, alatom, oružjem, hranom i vodom.

Kod pada teških strojeva dizala se prašina, ali strojevi nisu bili oštećeni (slika).



Već 30 minuta poslije spuštanja strojevi su počeli da rade, a 48 sati kasnije bilo je odstranjeno 30 000 m^3 zemlje i isplanirana provizorna avionska staza 750 m duga i 18 m široka.

Teški strojevi bili su vezani za jaka drvena postolja i tako utovareni u avione. Za spuštanje jednog teškog građevinskog stroja trebalo je 6 padobrana promjera 30 m.

B. P.

C. KALISVAART: »Subirrigation in the Zuiderzee Polders«. Wageningen 1958. International Institute for Land Recl. and Impr., publ. 2.

U ovom radu obrađen je problem podzemnog navodnjavanja na novo osvojenim površinama u Zuiderzee. Iako Holandija ima humidnu klimu, ipak se javljaju u vegetacijskom razdoblju periode, u kojima se osjeća nedostatak vlage. Tla imaju slabu sposobnost zadržavanja vlage, te je potrebno umjetnim putem dodavati vodu. Na polderu »Nord-Est«, koji je drugi po redu od pet poldera u bivšem Zuiderzee, natapna površina iznosi više od 8000 ha. Navodnjavanje se vrši infiltracijom, tj. održavanjem nivoa vode na visini, koju biljke mogu u potpunosti iskoristiti. Do infiltracije dolazi na taj način, što se voda održava u jarcima na određenom povišenom nivou, koji omogućava ulazak u brazde ili cijevne sisteme i odatle u tlo. Tla Nord-Est poldera su siromašna glinom i humusom i slabo zadržavaju vodu. Tla, koja se sastoje od tankog pjeskovito-glinenog sloja na grubom pijesku natapaju se teško infiltracijom, jer su nepropusna, a kod tresetnih tala naročita se pažnja posvećuje infiltraciji, kako ne bi došlo do nepovratnog presušenja.

Za vrijeme humidne periode sistem otvorenih kanala i podzemnih drenova služi za odvodnju. Uz male troškove taj se sistem preudešava na navodnjavanje infiltracijom, jer je navodnjavanje kišenjem skupo (iznosi po ha oko 1000 guldena = 150.000 din). Određivanje optimalnog nivoa podzemne vode ravna se prema kapilarnoj sposobnosti tako, da bi se korijenje biljaka moglo opskrbljivati iz tog izvora, a sa druge strane vodi se računa o tome, da se ne snizi aeracija. Tako na pr. nivo podzemne vode u suhoj periodi treba održavati na 50 cm od površine terena, kako bi se voda kapilarnim putem mogla iskoristiti za opskrbu kultura. Nivo vode u kanalima treba da se održava na visini za 10 cm višoj, zbog osiguranja dovoljne opskrbe vodom. U slučaju dulje suše, nivo treba biti još nešto viši, a aeracija treba ostati ista. Kad kiša ispuni pore tla do točke retencije, trebalo bi sniziti nivo podzemne vode za 10 cm, poradi osiguranja aeracije. Ako kiša nadilazi ovu potrebnu količinu za punjenje, trebalo bi sniziti nivo vode u jarcima, zbog omogućenja što bržeg odstranjenja viška vode. Svakako da se tako idealni uslovi ne mogu uvijek ostvariti, pa su zato u svrhu reguliranja izgrađeni regulatori, kojima se može vršiti regulacija visine. Regulacija se vrši ili sistemom »Vollenhove«, ili sistemom »Ramspol«.

Postoje dva tipa sistema: jedan sastavljeni, gdje za vrijeme periode infiltracije jedni jarci služe za dovođenje vode, a drugi za odvođenje. Serije cijevi potom natapaju 2 do 3 ha površine, koje su povezane u jedan blok. Drugi sistem je jednostavni sistem, koji se karakterizira jednostavnim reguliranjem i konstrukcijom, relativno malom duljinom cijevi i lakoćom održavanja. Nezgoda je jedino to, što se za jedan blok ne može vršiti nezavisno reguliranje, ako na pr. na jednoj tabli postoji krmno bilje, koje treba vodu, a na drugoj tabli šećerna repa, koja momentano ne zahtijeva vodu. Uslijed toga se ovaj sistem primjenjuje na tlima koja su izgrađena iz grubih pijesaka pod pašnjacima. **Ing. B. Đaković**

Iz saveza građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske

Na temelju odredaba čl. 21 Statuta Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije donesenog na V. Kongresu u Ljubljani 2.—4. III. 1960. i odredbe čl. 19., čl. 98. i čl. 99. Statuta Saveza građevinskih inženjera i tehničara Jugoslavije, donesenog na II. Kongresu u Skopju 21. i 22. II. 1960., godišnja skupština Društva građevinskih inženjera i tehničara Hrvatske održana u Puli dne 18.—20. III. 1960. donosi ovaj:

STATUT
SAVEZA GRAĐEVNIH INŽENJERA I TEHNIČARA NR HRVATSKE

I. Opće odredbe

Čl. 1.

Savez građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske (u daljem tekstu SGITH) dobrovoljna je stručna društvena organizacija građevnih inženjera i tehničara NR Hrvatske, koju sačinjavaju sve društvene organizacije građevnih inženjera i tehničara, koje se osnivaju u općinama i kotarevima na teritoriju NR Hrvatske.

SGITH je član Socijalističkog saveza radnog naroda Hrvatske i Saveza inženjera i tehničara NR Hrvatske.

Čl. 2.

SGITH ima svojstvo pravne osobe.
Sjedište SGITH je u Zagrebu.

Čl. 3.

SGITH ima svoj pečat.

Pečat je okruglog oblika. U krugu je naziv: »Savez građevnih inženjera i tehničara NH Hrvatske«, a u sredini poprijeko »Zagreb«.

Čl. 4.

Značka SGITH je identična sa značkom Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije, pravokutnog je oblika 12×6 mm, crno emajlirano sa poniklovanim rubovima i stiliziranim malim slovom »it«.

II. Ciljevi i zadaci SGITH

Čl. 5

Savez građevnih inženjera i tehničara Hrvatske okuplja građevne inženjere i tehničare Hrvatske u njihovu društvenu i stručnu organizaciju, da bi što uspješnije radila na društvenom i privrednom razvitku naše zemlje, na unapređenju građevinarstva kao privredne grane i tehničke nauke i na podizanju ideološkog, tehničko-stručnog i kulturnog nivoa i društvene uloge svoga članstva.

Čl. 6

U ostvarenju tih ciljeva SGITH radi na izvršenju ovih općih zadataka:

a) aktivira i usmjerava svoje članove na što veće učešće u rješavanju stručnih građevnih zadataka i problema u cilju brže i uspješnije izgradnje materijalne osnove socijalizma u našoj zemlji,
b) uspostavlja i razvija suradnju svojih organizacija sa rukovodstvima i institucijama komuna (općina), državnih organa, privrednih i društvenih organizacija, stručnih škola, fakulteta i naučnih ustanova, na rješavanju aktuelnih zadataka i problema iz oblasti građevinarstva,
c) pokreće, podstiče i popularizira mjere za unapređenje građevinarstva kao privredne grane i tehničke nauke i u tom pravcu surađuje s odgovarajućim organima,
d) širi i popularizira tehnička dostignuća u građevinarstvu, posebno naših građevnih stručnjaka, te radi na podizanju tehničkog nivoa svoga članstva,
e) sarađuje s nadležnim organima na svim pitanjima školovanja i usavršavanja građevnih inženjera i tehničara,
f) zalaže se za podizanje društvene uloge građevnih inženjera i tehničara kao proizvođača, stručnjaka i građanina socijalističke domovine,
g) pokreće i potpomaže akcije za rješavanje specifičnih problema građevnih inženjeráa i tehničara,
h) predstavlja sve građevne inženjere i tehničare Hrvatske u zemlji i inostranstvu,
i) prati razvoj građevne tehnike u inostranstvu, popularizira korisna dostignuća i iskustva i održava stručne veze s odgovarajućim stručnim organizacijama u inostranstvu,
j) razvija i jača svoje organizacije.

III. Članovi SGITH, njihova prava i dužnosti

Čl. 7

U organizaciji SGITH članovi mogu biti:

— redovni,
— vanredni,
— počasni,
— zaslužni.

Čl. 8

Redovni član SGITH može biti svaki građanin inženjer i građevni tehničar, državljanin FNRJ, s odgovarajućom školskom spremom, kao i svi drugi jugoslavenski stručnjaci iz oblasti prirodnih nauka i djelatnosti tijesno povezanih sa građevinarstvom, kojima se po zakonu priznaje najmanje srednja stručna sprema, a koji u praksi rade na poslovima građevnih inženjera i tehničara.

Čl. 9

Izvanredni članovi SGITH mogu biti svi oni građevni tehnički kadrovi i stručnjaci bez odgovarajućih školskih kvalifikacija, koji u praksi s uspjehom rade na poslovima (radnim mjestima, dužnostima) građevnih inženjera i tehničara.

Čl 10

Počasni član može biti svaka osoba, bez obzira na školsku spremu i poslove što ih vrši, koji je svojim radom doprinio razvoju građevinarstva ili organizacije SGITH, a za koga skupština SGITH nađe da zaslužuju to priznanje. Izbor počasnih članova vrši se po posebnom Pravilniku, koji donosi Centralni odbor Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije.

Čl. 11

Zaslužni članovi mogu biti građevni inženjeri i tehničari, koji se biraju iz redova redovnih i izvanrednih članova i koji su se svojim radom naročito istakli u jednoj od organizacija SGITH. Njihov izbor vrši skupština SGITH prema posebnom Pravilniku, koji donosi Centralni odbor Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije.

Čl. 12

Redovnim članom SGITH postaje se upisom u jednu od osnovnih organizacija SGITH u skladu s odredbama ovog Statuta i Pravila dotične osnovne organizacije i usvajanjem odredaba ovog Statuta.

Čl. 13

Prava redovnih i vanrednih članova SGITH jesu:

a) da biraju organe organizacije Saveza i da budu izabrani u svaki organ Saveza,
b) da učestvuju u radu organizacije, ostvaruju uvid i izjašnjavaju se o radu organa Saveza,
c) da se koriste povlasticama i sredstvima Saveza,
d) da učestvuju na svim stručnim i društvenim manifestacijama Saveza i njegovih organizacija.

Čl. 14

Dužnosti članova Saveza građevnih inženjera i tehničara jesu:

a) da rade na ostvarenju ciljeva i zadataka Saveza,
b) da provode odluke organa organizacije Saveza,
c) da uredno plaćaju članarinu,
d) da učestvuju u radu i akcijama organizacija Saveza.

Čl. 15

Članstvo u Savezu građevnih inženjera i tehničara Hrvatske prestaje:

a) kad član izjavi organizaciji, u kojoj je učlanjen, da istupa iz članstva,
b) kad skupština organizacije donese odluku o prestanku članstva za svoga člana, zato što je prestao da radi na ostvarenju zadataka Saveza i njegove organizacije, ili zbog nekog drugog razloga,
c) kad član godinu dana neprekidno ne plaća članarinu,
d) smrću individualnog člana.

Čl. 16

Žalbu na isključenje iz članstva SGITH član može da podnese SGITJ.

Čl. 17

Dužnosti i prava počasnih i zaslužnih članova reguliraju se Pravilnikom o njihovu izboru.

IV. Organizaciona struktura SGITH

Čl. 18

SGITH predstavlja jedinstvenu organizaciju stvorenu na teritorijalnom principu.

Sve organizacije SGITH treba da donesu pravila svoga rada u suglasnosti s ovim Statutom.

SGITH potvrđuje Pravila nižih organizacija.

Odbor SGITH može da stavi izvan snage Pravila bilo koje organizacije, ako nisu u skladu sa ovim Statutom.

Osnovna organizacija

Čl. 19

Osnovna organizacija SGITH jeste podružnica SGITH (u daljnjem tekstu podružnica).

Podružnicu mogu osnovati najmanje pet građevnih inženjera i tehničara.

Podružnica se osniva na teritorijalnom principu, i to u jednoj komuni (općini) jedna podružnica. U velikim gradovima podružnica se može formirati za cijelo gradsko područje. Ukoliko nema uvjeta da se na području jedne komune (općine) formira podružnica, ona se može formirati za više susjednih komuna (općina) ili kao društvo kotara, odnosno grada. U tom slučaju je to osnovna organizacija, u koju se učlanjuju građevni inženjeri i tehničari, no s tim, da se obavezno uključe u jedinstveno društvo inženjera i tehničara.

U poduzeću, ustanovi ili gradilištu može se formirati aktiv članova SGITH (u daljnjem tekstu aktiv) koji nema status i prava osnovne organizacije. U svoj rad na izvršenju zadataka aktiv može uključiti inženjere i tehničare drugih struka.

Podružnica je obavezna da se učlani u kotarsko DGIT-a.

Čl. 20

Podružnica je obavezna da se učlani u općinsko društvo inženjera i tehničara.

Podružnica ima ove organe:

a) skupštinu članova,
b) odbor podružnice.

Skupština podružnice održava se redovno jedamput godišnje.

Sredstva podružnice se sastoje od:

a) članarine,
b) djelatnosti, koju bude ostvarivala,
c) priloga pojedinaca, državnih, privrednih i društvenih organizacija.

Pravila o radu podružnice donosi skupština članova. Pravila se donose na osnovu ovog Statuta i Pravila viših organizacija.

Društvo

Čl. 21

Društvo građevnih inženjera i tehničara kotara (u daljem tekstu društvo) jeste viša organizacija SGITH.

Zadatak društva je da objedinjuje i usmjerava rad podružnica na području kotara.

Društvo sačinjavaju sve pdoružnice na teritoriju kotara.

Društvo ne može primiti u svoje članstvo podružnicu, koja nije učlanjena u opće društvo inženjera i tehničara komune (općine).

Društvo je obavezno da se učlani u Kotarsko društvo inženjera i tehničara.

Čl. 22

Društvo ima ove organe:

a) skupštinu društva,
b) odbor društva,
c) nadzorni odbor.

Skupština društva se održava redovno jedamput godišnje.

U odbor društva obavezno ulaze predsjednici podružnica.

Sredstva društva se sastoje od:

a) članarine,
b) djelatnosti, koju bude ostvarivalo,
c) priloga pojedinaca, državnih privrednih i društvenih organizacija.

Pravila o radu društva donosi skupština društva. Pravila se donose na osnovu statuta i pravila više organizacije.

Republički savez

Čl. 23

Savez građevnih inženjera i tehničara Hrvatske jeste viša organizacija Saveza građevnih inženjera i tehničara Jugoslavije.

Zadatak je republičkog Saveza da objedinjava i usmjerava rad društva na teritoriju narodne republike.

Republički Savez je obavezan da se učlani u Savez inženjera i tehničara narodne republike.

Republički savez ne može primiti u svoje članstvo društvo, koje nije učlanjeno u opće društvo inženjera i tehničara kotara.

Čl. 24

Republički Savez ima ove organe:

a) skupštinu republičkog saveza,
b) odbor republičkog saveza,
c) izvršni odbor,
d) nadzorni odbor.

Skupština republičkog saveza održava se redovno jedamput u tri godine. Skupština bira nove i razrješava stare organe.

U odbor republičkog saveza obavezno ulaze i predsjednici društava sa teritorija narodne republike.

Odbor republičkog saveza sastaje se najmanje dvaput godišnje.

Izvršni odbor sprovodi odluke odbora, koordinira i pomaže rad društva, raspolaže sredstvima republičkog Saveza i održava vezu sa Glavnim odborom Saveza.

Čl. 25

Sredstva republičkog Saveza sastoje se od:

a) članarina,
b) djelatnost, koju republički Savez bude ostvario u cjelini,
c) subvencija i priloga državnih organa, privrednih i društvenih organizacija.

Čl. 26

Republički Savez razvija svoje organizacije i djelatnosti na osnovu Statuta republičkog saveza. Statut republičkog saveza donosi skupština SGITH.

V. Rad organa SGITH

Čl. 27

Skupština SGITH je najviši organ SGITH.

Skupština može biti redovna i izvanredno.

Skupštinu sačinjavaju delegati članstva izabranih po sistemu, koji određuje Odbor SGITH.

U radu Skupštine ravnopravno učestvuju članovi odbora i nadzornog odbora SGITH.

Skupština se redovno održava svake tri godine u mjestu, koje odredi prethodna skupština.

Izvanredna skupština se održava na zahtjev jedne trećine članova SGITH.

Rad skupštine je javan za sve članstvo.

Skupština odlučuje punovažno, ako njenom zasijedanju prisustvuje jedna polovica izabranih delegata. Ukoliko na skupštini ne bude dovoljan broj delegata, skupština se odlaže za 1 sat, kada punovažno rješava bez obzira na broj delegata.

Odluke skupštine donose se tajno i natpolovičnom većinom, ukoliko skupština drugačije ne odluči.

Čl. 28

Skupština rješava ova pitanja:

a) donosi ili mijenja Statut Saveza,
b) određuje zadatke i smjernice za rad organizacije Saveza,
c) razmatra izvještaje Odbora i Nadzornog odbora,
d) rješava o žalbama na odluke organa Saveza ili organizacija,
e) bira predsjednika Saveza, Odbor i Nadzorni odbor,
f) bira počasne i zaslužne članove Saveza,
g) odlučuje o mjestu naredne skupštine,
h) odlučuje o prestanku rada Saveza.

Čl. 29

Odbor SGITH rukovodi radom i predstavlja Savez između dvije skupštine.

Odbor Saveza GITH sačinjavaju:

— predsjednici kotarskih i gradskih DGIT-a,
— 11 članova izvršnog odbora SGITH iz sjedišta Saveza.

Odbor SGITH sastaje se redovno dva puta godišnje.

Predsjednik SGITH je istovremeno i predsjednik Odbora SGITH.

Trajanje mandata članova Odbora je tri godine, t. j. od skupštine do skupštine.

Odbor SGITH mora se na zahtjev jedne trećine njegovih članova sazvati i izvanredno.

Čl. 30

Zadaci Odbora SGITH jesu:

a) da sprovodi odluke skupštine,
b) da sprovodi i obavezno tumači Statut,
c) da predlaže skupštini izbor zaslužnih i počasnih članova,
d) da rješava po izvještajima Odbora i Nadzornog odbora,
e) da donosi i odobrava godišnje predračune Saveza,
f) da odobrava završni račun Saveza,
g) da pripremi narednu skupštinu Saveza,
h) da odobrava Pravila kotarskih odnosno gradskih Društava građevnih inženjera i tehničara,
i) da odobrava pravilnik o radu Odbora, Izvršnog odbora i Nadzornog odbora,
j) da delegira predstavnike Saveza i druge organe.

Čl. 31

Odbor punovažno rješava, ako je prisutno više od polovine članova.

Odbor donosi odluke tajnim glasanjem i natpolovičnom većinom ukoliko za svaku sjednicu drugačije ne odluči.

Sjednice odbora su javne.

Čl. 32

Izvršni odbor SGITH broji 11 članova.

Članove Izvršnog odbora bira skupština iz sjedišta Saveza GITH.

Izvršni odbor se konstituira i sastoji od:

— predsjednika SGITH, koji je istovremeno i predsjednik Izvršnog odbora,
— podpretsjednika SGITH,
— prvog i drugog tajnika SGITH
— blagajnika
— 6 članova.

U slučaju upražnjenosti, Odbor SGITH može kooptirati u Izvršni odbor nove članove, ali ne više od jedne četvrtine.

Čl. 33

Zadaci Izvršnog odbora jesu:

a) sprovodi odluke Odbora između dva zasijedanja,
b) rukovoditi i obavljati tekuće poslove,
c) pripremati i sazivati sjednice Odbora,
d) pripremati izvještaje o svom radu Odboru,
e) koordinirati i pomagati rad kotarskih odnosno gradskih DGIT-a,
f) planirati i po odobrenju Odbora razvijati korisne akcije i djelatnosti,
g) starati se o pribavljanju materijalnih sredstava za izdržavanje Saveza,
h) raspolagati sredstvima Saveza u okviru odobrenog budžeta,
i) predstavljati Savez.

Odluke Izvršnog odbora donesene između dva zasijedanja Odbora obavezne su za sve organizacije Saveza, ali podliježu naknadnom odobrenju Odbora.

Čl. 34

Nadzorni odbor se sastoji od tri člana i tri zamjenika, koje bira skupština.

Nadzorni odbor se konstituira birajući predsjednika.

Nadzorni odbor vrši kontrolu financijskog poslovanja Saveza.

Članovi Nadzornog odbora imaju pravo prisustvovati sjednicama Odbora sa savjetodavnim pravom glasa.

Nadzorni odbor podnosi izvještaj skupštini, a odboru jedamput godišnje.

VI. Članarine, materijalna i financijska sredstva Saveza GITH

Čl. 35

Minimalna članarina, koju plaćaju redovni i vanredni članovi, iznosi Din 50.— (pedeset) mjesečno.

Podružnica kotarska odnosno gradska društva SGITH mogu na svojim godišnjim skupštinama odlučiti i o povećanju minimalno propisane članarine.

Svaki redovni i izvanrdeni član SGITH obavezno prima stručni časopis SGITH »Građevinar« uz povećanje članarine najmanje 50.— Din mjesečno.

Diplomirani građevni inženjeri i tehničari, koji se odmah po svršetku školovanja učlane u SGITH, oslobađaju se od plaćanja članarine za prvu godinu nakon diplomiranja.

Čl. 36

Raspodjela minimalne članarine redovnih i izvanrednih članova vrši se na osnovu posebne odluke Centralnog odbora Saveza inženjera i tehničara Jugoslavije, ali tako, da u osnovnoj organizaciji ostaje najmanje 50%.

Čl. 37

Materijalna sredstva SGITH i njefovih organizacija jesu:

— sredstva od članarine,
— prihodi od izdavačke djelatnosti, izložbi, priredbi, priloga, poklona, dotacija i dr.

Financiranje Saveza GITH vrši se putem predračuna prihoda i rashoda.

Naredbodavac za izvršenje prihoda i rashoda SGITH je predsjednik ili član Izvršnog odbora, kojeg ovlasti predsjednik.

VII. Izdavačka djelatnost

Čl. 38

Savez građevnih inženjera i tehničara Hrvatske izdaje časopis »Građevinar« kao svoje stručno glasilo.

Odbor SGITH imenuje redakcioni odbor i glavnog urednika »Građevinara«.

SGITH može izdavati i druge korisne publikacije opće tehničkog karaktera, ali uz prethodno osiguranje sredstava za njihovo pokretanje.

Zadatke, organizaciju i način poslovanja časopisa »Građevinar« određuje posebni poslovnik, koji odobrava Odbor SGITH.

Prihodi od izdavačke djelatnosti SGITH nedjeljivo pripadaju SGITH.

VIII. Administracija Saveza GITH

Čl. 39

Za vršenje administrativnih i tehničkih poslova u Savezu GITH može se postaviti potreban broj stalnih ili honorarnih službenika.

Izvršni odbor Saveza GITH posebnim pravilnikom utvrđuje djelokrug, organizaciju, sistematizaciju i način rada ovih službi, odnosno službenika.

IX. Prelazne i završne odredbe

Čl. 40

Sve dosadašnje organizacije DGIT-a Hrvatske obvezane su do konca 1960. prilagoditi svoju organizacionu strukturu i rad ovom Statutu.

Sve dosadašnje organizacije DGITH obvezane su do konca 1960. izabrati nove organe i donijeti Pravila shodno odredbama ovog Statuta.

Koncem 1960. godine prestaju važiti statuti i pravila svih organizacija dosadašnjeg Društva građevnih inženjera i tehničara Hrvatske.

Čl. 41

U slučaju prestanka rada SGITH njegova imovina se predaje Savezu inženjera i tehničara Hrvatske.

Bibliografija

DOKUMENTACIJA ZA GRAĐEVINARSTVO I ARHITEKTURU

(Nastavak iz br. 5/1960.)

INDUSTRIJALIZACIJA GRAĐEVINARSTVA

Skraćeni prevod referata o temi broj 9 na Kongresu CIB 1959 godine u Roterdamu (prevod M. Maksimović). — V. I. Ovsjankin: Industrijalizacija građevinarstva u SSSR (Opšti problemi. Mehanizovana proizvodnja prefabrikovanih i prednapregnutih armirano-betonskih konstrukcija. Unapređenje podizanja montažnih konstrukcija. Mehanizovani potočni sistem građenja i metode za primenu krupnih elemenata). V. Triebel: Industrijalizacija i racionalizacija (Svrha i pravac razvoja. Redosljed radova. Racionalna upotreba mašina. Projekat organizacije gradilišta. Ponavljanje istih posla u seriji. Praktični uspjesi racionalizacije). G. Blachere: Industrijalizacija građevinarstva u Francuskoj (Prefabrikacija koja je zasnovana na krupnim elementima. Organizacija gradilišta. Mehanizacija. Povećanje proizvodnosti rada pojedinih radnika. Organizacija tržišta).

DEJSTVO VJETRA NA KONSTRUKCIJE (tema 2)

Izmene i dopune Nacrta tehničkih propisa za čelične konstrukcije, deo 1, 33, objavljenih kao DGA-2 i DGA-12 (obrazloženje), a na osnovu dosadašnjih primedbi. Videti i »Sistematiku propisa«, DGA-87.

PRENOŠENJE ZNANJA

Skraćeni prevod glavnog referata, dopunskih referata, djelova diskusije i zaključaka o temi broj 7 na Kongresu CIB 1959 godine u Roterdamu (prevod M. Mole). — L. M. Giertz, J. van Ettinger i K. L. de Vries: Prenošenje znanja — neki osnovni i praktični aspekti (Opšti problem i funkcija prenošenja znanja; integracija, kanalisanje, dopunske funkcije, sredstva. Posebni problemi građevinarstva. Potrebe korisnika-praktičara. Problemi sređivanja, publikovanja, informacionih centara — izvod, klasifikacija, terminologija; selekcija, prerada, prikazi, listovi dokumentacije, prevodi; latentne potrebe. — Šta je učinjeno; šta treba učiniti. — Izložba sa primerima. Literatura). Iz dopunskih referata o mešovitom sistemu za klasifikaciju i sređivanje; o poboljšanju službe izvoda; o neki mproblemima terminologije i prevoda; o problemima međunarodnih informacija u građevinarstvu. Zaključci.

PRIRUČNIK ZA SREĐIVANJE DOKUMENTACIJE U GRAĐEVINARSTVU PO SISTEMU CfB/UDK

Prevod preporuka za standardni način podklasifikovanja i sređivanja dokumentacije u građevinarstvu podnetih Kongresu CIB 1959 godine u Roterdamu (prevod M. Mole). — Uvod. Novi sistem klasifikacije. Zašto je potrebna klasifikacija. Najnoviji razvoj klasifikacije za građevinarstvo. Uslovi za standardni sistem sređivanja u građevinarstvu. Preporuke: svrha i područje primene; opis sistema: postupak klasifikovanja. Tabele: opšta struktura mješovitog sistema SfB/UDK. Tabele sistema SfB. Glavne tabele priručnika. Oprema za sređivanje. Dodatak: klasifikacija članaka iz »Dokumentacije« 1958/59 po sistemu SfB.

M. J.

OTTO FAUSER: »Kulturtechnische Bodenverbesserungen. I. Allgemeines, Entwässerung. 127 str. Sammlung Göschen B. 691 Berlin 1959 DM 3, 60.

Ova knjižica pruža temeljno znanje za kulturnotehničke melioracije poljoprivrednih površina. Radi se o području, koje je u posljednje vrijeme doživjelo nagao napredak. Autor nastoji da objasni i prikaže ono najbitnije, kako bi čitalac dobio zaokruženu sliku i mogao formirati svoj vlastiti sud. Prikaz započinje opisom tla, osvrćući se naročito na ona svojstva, koja odlučuju kod ocjene tala. Na prvom mjestu stoje svakako fizikalna svojstva, osobito odnos vode i tla. Da bi pokazao, na koji način se dolazi do objektivne ocjene pojedinih svojstava tla, koja služe kao podloga za svaki melioracioni pothvat, autor prikazuje važnost uzimanja uzoraka i način ispitivanja, kako bi taj predmet postao potpuno jasan čitaocu. Nadalje se pri obradi drugog dijela pretpostavlja predznanje iz pedologije i matematike, koji se odnosi na odvodnju. Dani su podaci o prednostima i negativnim stranama odvodnje putem otvorenih kanala i cijevne drenaže, kod koje je naročito važno da se pojedini elementi precizno izvedu, kako bi se osiguralo jednolično djelovanje odvodnje i trajnost izvedenog sistema. Također su prikazane prednosti cijevne drenaže u usporedbi s krtičnom drenažom.

Ing. Branko Đaković

CESTE I MOSTOVI, god VIII., br. 1—2, Zagreb — 1960. — Vegar: izgradnja i održavanje cesta u Finskoj — Tonković: O izboru dispozicija svođenih mostova — Fučkan: Povodom modernizacije i otvaranja ceste Karlovac—Plitvice—Vrhovine —Janaček: Povećanje pogonskih automobilskih troškova zbog zadržavanja — Dizdarević: Izračunavanje cijene koštanja jednog radnog sata Diesel valjka MV-4 — Sporčić: Strojarska enciklopedija: I. Vibracijski valjak, II. Građevinska drobilica, III. Betonska mješalica — Ognjanovac: Diskusija o primjeni maziva i goriva u građevinarstvu — Bonači: I. Biljni pokrov u okolini ceste, II. Estetsko psihološko projektiranje cesta — Esih: Uloga puniva u mješavinama asfaltnih pokrova — Rapo: Saobraćajni znakovi na javnim cestama — Paradinović: Sve veće opterećenje naših cesta.

NAŠE GRAĐEVINARSTVO, god. XIV., br. 4, Beograd — Trojanović: Opšta razmatranja i karakteristične pojedinosti problematike betonskih mostova sistema i konstrukcija — Milović: Laboratorijska ispitivanja otpornosti na smicanje materijala. II — Wantur: Proračun višekatnih, horizontalno — pomičnih okvirnih konstrukcija po metodi Kani — Društvene vesti.

NAŠE GRAĐEVINARSTVO, god. XIV., br. 5, Beograd — Hiba — Đorđević: Univerzalni model za statičku analizu visećih mostova — Milović: Ispitivanje hemiskog i mineralnog sastava lesa — Mihajlović: Na koji je način vršeno snimanje radova na velikom železničkom tunelu »Sozina«.

PUT I SAOBRAĆAJ, god. V., br. 6—7, Beograd — Vitoperenje kolovoza u krivinama — Pljakić: Kadrovi u drumskom saobraćaju Srbije — Dobričanin — Svetel: Studija kvaliteta bitumena proizvedenih iz domaće nafte »Križ« — Todorović: Građenje puteva u Norveškoj, Finskoj i Švedskoj — Maslean: Stanje puteva u Engleskoj, Tunel za automobilski saobraćaj ispod Mon Blana — Stevanović: Propisi o dimenzijama i težini motornih vozila.

IZGRADNJA, god. XIII., br. 11—12, Beograd — Pandurović: Poduhvatanje zgrada putem šipova sistema »Mega« — Petković: Primena žičanih korpi (gabiona) za rečne građevine na regulacijama reka i bujica i za radove na putevima — Kamenarović — Tomić: Žitni silos kapaciteta 250 vagona — Simić: Neki rezultati sa izrade silosa u Subotici — Kritić: Primena plastičnih masa od poliestarskih smola u građevinarstvu — Urošević: Unutrašnja organizacija i podjela rada tehničkog sektora u građevinskom poduzeću — Petrović: Obračun učinka ekonomske jedinice — Furundžić: Nove mogućnosti za »praktične tehničare« u građevinarstvu.

